

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 08 DEC 2004
WIPO PCT

DE 04 / 2291

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 20 2004 005 848.0

Anmeldetag: 08. April 2004

Anmelder/Inhaber: Igus Spritzgußteile für die Industrie GmbH,
51147 Köln/DE

Bezeichnung: Leitungsführungseinrichtung

IPC: H 02 G, F 16 G

Priorität: 15. Oktober 2003 DE 203 16 068.1

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 15. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stenschus
Stenschus

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
Patentanwälte • European Patent Attorneys • European Trademark Attorneys
P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach
Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0
Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/rl

08. April 2004

5 Igus Spritzgußteile für die Industrie GmbH
51147 Köln

10

Leitungsführungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Leitungsführungseinrichtung zur Führung von Leitungen, bestehend aus einer Vielzahl gelenkig miteinander verbundener Glieder, die jeweils ein Bodenteil, gegenüberliegende Seitenwände und zumindest ein Deckelelement unter Ausbildung eines Kanals zur Aufnahme von Leitungen aufweisen, wobei die Vielzahl der Glieder unter Ausbildung eines durchgehenden Stranges einstückig aneinander angeformt sind, wobei die Leitungsführungseinrichtung unter Ausbildung eines Untertrums, eines Umlenkbereichs und eines Obertrums anordenbar ist.

Derartige einstückig ausgebildete Leitungsführungseinrichtungen, die sich über eine Vielzahl gelenkig miteinander verbundener Glieder erstrecken, werden oftmals als Extrusionsprofile hergestellt, wobei zur Ausbildung der einzelnen Glieder die Seitenwände des Extrusionsprofils bearbeitet werden, beispielsweise durch Ausbildung von Einschnitten. Derartige Leitungsführungseinrichtungen sind zumeist vergleichsweise flexibel, auch um eine leichte Anordnung der zu führenden Leitungen in dem Kanal der Leitungsführungseinrichtung zu ermöglichen. Dies bedingt jedoch andererseits eine vergleichsweise geringe Stabilität der Glieder, insbesondere bei Torsionsbeanspruchung oder seitlich einwirkenden Kräften. Ferner ist eine komplexe Strukturierung der Glieder der Extrusionsprofile nur sehr aufwändig oder gar nicht möglich, wodurch der Anpassung der Leitungs-

führungseinrichtung an unterschiedliche Anforderungen oder andere Funktionalitäten Grenzen gesetzt sind.

Ferner sind Leitungsführungseinrichtungen bekannt geworden,
5 welche aus Kunststoff im Wesentlichen in einer etwa ebenen Anordnung einteilig gespritzt hergestellt werden. Das Bodenteil, die Seitenwände und das Deckelelement sind hierbei jeweils durch Gelenkelemente in Art von Filmscharnieren miteinander verbunden. Hierdurch kann zwar eine Leitungsführungseinrichtung
10 kostengünstig hergestellt werden, die Leitungsführungseinrichtung ist jedoch insgesamt bei Einwirkung äußerer Kräfte, die auch bei einer Fahrbewegung der Leitungsführungseinrichtung auf diese ausgeübt werden, vergleichsweise instabil und daher nicht für alle Anwendungszwecke geeignet. Dies gilt insbesondere
15 dann, wenn die Leitungsführungseinrichtung nur sehr geringe Querschnittsausdehnungen aufweist, was für viele Anwendungszwecke wie beispielsweise im Automobilbereich, für Drucker oder dergleichen notwendig ist.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstig herstellbare Leitungsführungseinrichtung bereitzustellen, die auch bei vergleichsweise kleinen Querschnitten der Glieder vielfältig einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Leitungsführungseinrichtung gelöst, bei welcher das Bodenteil und beide gegenüberliegenden Seitenwände der Glieder als unter bestimmungsgemäßer Belastung im Wesentlichen starre U-Profile einstückig ausgeformt sind, wobei das Deckelelement des jeweiligen Gliedes an zumindest einer Seitenwand desselben angeformt und gegenüber der Seitenwand lageveränderlich ausgebildet ist und in eine das Glied verschließende und eine den Bereich zwischen den gegenüberliegenden Seitenwänden zumindest im Wesentlichen freigebende Stellung überführbar ist. Dadurch, dass die Glieder als im Wesentlichen starre U-Profile hergestellt werden, die in einem einstückig ausgebildeten Strang der Leitungsführungseinrichtung vorliegen,

weist diese auch bei vergleichsweise kleinen Gliedern eine hohe Stabilität auf. Durch die hohe Stabilität der Glieder und deren einstückige Anformung aneinander kann auch eine Leitungsführungseinrichtung mit sehr kleinem Gliederquerschnitt eine hohe
5 Laufruhe und gleichförmige Bewegung aufweisen. Die Glieder der Leitungsführungseinrichtung können hierbei eine Breite und/oder Höhe von ≤ 2 cm, $\leq 1,5$ cm oder $\leq 0,5-1$ cm aufweisen. Es versteht sich daher, dass die unter bestimmungsgemäßer Belastung im Wesentlichen starren U-Profile der Glieder dennoch gegebenenfalls manuell oder unter erhöhten Belastungen in zumindest gewissem Ausmaß deformierbar sein können. Andererseits wird bei
10 derart kleinen Gliedern durch die aufgrund der Anordnung einer Gelenkverbindung lageveränderlichen Deckelelemente eine leichte Einführung von Leitungen in den Kanal der Leitungsführungsein-
richtung ermöglicht und zudem eine Belastung der Glieder oder
15 der an diesen einstückig angeformten Gelenkbereichen vermieden. Es versteht sich, dass die Gelenkverbindung der Deckelelemente unmittelbar an dem Übergangsbereich der Deckelelemente mit der jeweiligen Seitenwand angeordnet sein kann, die Gelenkverbin-
20 dung kann jedoch auch in einem von dem Übergangsbereich in Richtung auf das Deckelelement oder die Seitenwand hin verla-
gerten Bereich vorgesehen sein.

Durch die gelenkig miteinander verbundenen Bodenteile der einstückigen Leitungsführungseinrichtung wird somit ein durchgehendes Band ausgebildet, welches gegebenenfalls günstige Gleitreibungseigenschaften aufweisen kann.

Die Leitungsführungseinrichtung kann beispielsweise über eine
30 Länge von bis zu 30, bis zu 50 oder bis zu 100-150 cm einstü-ckig ausgebildet sein, ohne hierauf beschränkt zu sein.

Vorzugsweise wird die Leitungsführungseinrichtung als über de-
ren gesamte Länge einstückig geformtes Kunststoffteil, insbe-
35 sondere Spritzgussteil, hergestellt, so dass auch sehr kleine Elemente der Leitungsführungseinrichtung mit komplexen Struktu-

ren hergestellt und die Leitungsführungseinrichtung an vielfältige Anforderungen angepasst werden kann.

Die Gelenkverbindungen der Deckelelemente an den zugeordneten 5 Seitenwänden der jeweiligen Glieder und/oder die Gelenkverbindungen zwischen benachbarten Gliedern, welche eine Verschwenkung der Glieder zueinander ermöglichen, sind jeweils vorzugsweise als Filmscharnier ausgebildet.

10 Die einstückig hergestellte Leitungsführungseinrichtung kann aus einem Material bestehen, gegebenenfalls können auch in einem Mehrkomponentenverfahren unterschiedliche Werkstoffe verwendet werden, so kann beispielsweise ein durch die gelenkig verbundenen Bodenteile ausgeformtes durchgehende Band und/oder 15 die Deckelelemente und/oder die jeweiligen Gelenkverbindungen aus einem anderen Material bestehen als beispielsweise die Seitenwände der Leitungsführungseinrichtung.

Vorzugsweise sind an den jeweiligen Deckelelementen einstückig 20 angeformte Verschlussmittel vorgesehen, welche mit einem korrespondierenden Verschlussmittel unter Ausbildung einer deckelseitig geschlossenen Leitungsführungseinrichtung lösbar verbindbar sind. Aufgrund der besonders kleinen Glieder der Leitungsführungseinrichtung und der somit geringen Materialstärken ist es von besonderer Bedeutung, dass die Öffnungsrichtungen der Verschlussmittel von einer auf den Deckelelementen bzw. Bodenelementen stehenden normalen Richtung verschieden sind, um so auch bei geringen Materialstärken der Verschlussmittel eine Leitungsführungseinrichtung bereitzustellen, die auch bei 30 Druckausübung der geführten Leitungen auf die Deckelelementinnenseiten die Glieder sicher abschließt.

. Ist das jeweilige Deckelelement einstückig ausgebildet, so kann das korrespondierende Verschlussmittel an der Seitenwand des 35 jeweiligen Gliedes angeordnet sein, die der Gelenkverbindung des Deckelelementes gegenüberliegt. Das an der Seitenwand ange-

formte Verschlusselement kann an der dem Bodenteil gegenüberliegenden Oberseite der Seitenwand ausgebildet sein oder seitlich an der Seitenwand, d.h. an der dem Leitungsführungskanal zugewandten Innenseite oder vorzugsweise an der Außenseite der 5 Seitenwand. Das Deckelelement kann hierbei eine seitenwandumgreifende Lasche aufweisen, die vorzugsweise in nicht kraftbeaufschlagtem Zustand gegenüber dem Deckelelement abgewinkelt oder abwinkelbar ist. Ist das Deckelelement zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Teile an gegenüberliegenden Seitenwänden des jeweiligen Gliedes unter Bereitstellung einer oder zweier Gelenkverbindungen angeformt sind, so können die Verschlusselemente an den beiden Deckelelementteilen, vorzugsweise in den aufeinander zuweisenden Endbereichen derselben, einstückig angeformt sein. Das Verschlusselement kann insbesondere 10 15 als rastend festlegbare Lasche ausgeführt sein.

Vorzugsweise sind an benachbarten Gliedern miteinander korrespondierende Anschlüsse vorgesehen, die in gestreckter Anordnung der Leitungsführungseinrichtung miteinander zur Anlage kommen. 20 Hierbei kann die Leitungsführungseinrichtung im Wesentlichen in linear gestreckter Lage vorliegen, eine gewisse Vorspannung aufweisen, so dass erst unter Druckbelastung auf die Bodenteiloberseiten, beispielsweise durch in der Leitungsführungseinrichtung angeordnete Leitungen sich eine gestreckte Lage einstellt. Oftmals fungieren die auf das benachbarte Glied hinzuweisenden Stirnseiten der Seitenwände der Glieder als Anschlagflächen. Dies ist bei Gliedern mit vergleichsweise kleinem Querschnitt und damit geringer Breite der Seitenwände jedoch teilweise unzweckmäßig. Vorzugsweise ist daher zumindest einer 30 35 der korrespondierenden Anschlüsse benachbarter Glieder an einem Deckelelement vorgesehen. Ein korrespondierender Anschlag des benachbarten Gliedes kann beispielsweise ebenfalls an einem Deckelelement oder an einer Innenseite, Außenseite und/oder dem Bodenelement des Gliedes abgewandten Oberseite der Seitenwand angeordnet sein. Die Leitungsführungseinrichtung kann jeweils derart ausgeführt sein, dass das Untertrum auf dem Obertrum

ablegbar ist oder dass das Obertrum freihängend ist.

Beispielsweise können die Deckelelemente das benachbarte Glied übergreifende Vorsprünge aufweisen, die an einer Seitenwand-
5 oberseite eines benachbarten Gliedes unter Ausbildung eines An-
schlages angreifen, beispielsweise in eine nach oben hin geöff-
nete Ausnehmung der Seitenwand angreifen. Die Anschlüsse an dem
Deckelelement können im Wesentlichen die Breite der Seitenwände
des benachbarten Gliedes aufweisen, gegebenenfalls können die
10 Seitenwände auch Querschnittsverbreiterungen aufweisen, die als
Anschlüsse dienen.

Vorzugsweise sind die jeweils korrespondierenden Anschlüsse be-
nachbarter Glieder, die in Strecklage und/oder Krümmungslage

15 der Leitungsführungseinrichtung wirken und hierbei die Ver-
schwenkstellung der Glieder in der jeweiligen Richtung begren-
zen, jeweils an beiden Deckelelementen der jeweils benachbarten
Glieder angeordnet. Eine Anformung der Anschlüsse an den Sei-
tenwänden ist hierdurch nicht mehr notwendig. Ferner können die
20 Anschlüsse in etwa oder exakt auf Höhe der Mittellängsebene der
Leitungsführungseinrichtung, d. h. in zumindest in etwa oder
genau gleichem Abstand zu den jeweils gegenüberliegenden Sei-
tenwänden eines Gliedes, angeordnet sein, wodurch die Anschlüsse
eine vergleichsweise große Anschlagfläche aufweisen und durch
deren mittige Anordnung an der Leitungsführungseinrichtung ein
ungleichmäßiges Anschlagverhalten lateral beabstandeter An-
schlagpaare vermieden wird.

Vorzugsweise ist der Anschlag als ein von dem jeweiligen De-
ckeelement vorspringender Bereich ausgebildet, der in ge-

streckter Anordnung der Leitungsführungseinrichtung auf das be-
nachbarte Glied vorsteht und in Anschlagstellung in eine mit
einem Anschlag versehene Ausnehmung eines Deckelelementes
und/oder einer Seitenwand des benachbarten Gliedes eingreift.
35 Ein in Strecklage wirkender Anschlag eines Anschlagpaars be-
nachbarter Glieder kann durch eine in Richtung auf das benach-

barte Glied hin offene Ausnehmung des jeweiligen Deckelelementes bereitgestellt werden, wobei die Ausnehmung vorzugsweise in Richtung auf das Bodenelement des jeweiligen Gliedes hin zumindest teilweise oder vollständig geschlossen ausgeführt ist.

5 Hierdurch wird verhindert, dass in Anschlagstellung der Anschlag des benachbarten Gliedes in Richtung auf die Bodenplatte des Gliedes hin abrutscht. Gegebenenfalls kann die den Anschlag des benachbarten Gliedes aufnehmende Ausnehmung des Deckelelementes auch nach oben hin zumindest teilweise oder vollständig
10 geschlossen ausgeführt sein.

Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, an den Seitenwänden und/oder Deckelelementen zumindest einiger oder sämtlicher Glieder Laschen einstückig anzuformen, die ausgehend von einer 15 ersten Position, die beispielsweise der Position der Lasche in der jeweiligen Werkzeugform, beispielsweise einer Spritzgussform, entspricht, mittels welcher die Leitungsführungseinrichtung hergestellt wird, in eine zweite Position überführbar ist, in der sie mit einem Teilbereich eines benachbarten Gliedes ü-
20 berlappt. Hierdurch können überlappende Bereiche benachbarter Glieder bereitgestellt werden, ohne dass bei der Herstellung der Leitungsführungseinrichtung in einem Werkzeug wie einer Spritzgussform überlappende Bereiche der Glieder erzeugt werden müssen, was werkzeugtechnisch zumeist sehr aufwändig ist. Die überlappenden Bereiche können beispielsweise jeweils einen Anschlag eines Anschlagpaars benachbarter Glieder bereitstellen, der in Strecklage und/oder in maximaler Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung wirkt.

30 Vorzugsweisen die Glieder im Bereich der im wesentlichen starren Seitenwände und der Bodenelemente keine überlappenden Bereiche auf, bis gegebenenfalls die oben genannten lageveränderlichen Laschen.
35 Vorzugsweise wird der eine Vielzahl von Gliedern aufweisende einstückige Abschnitt der Leitungsführungseinrichtung derart

geformt, dass die Deckelelemente jeweils abwechselnd an den gegenüberliegenden Seitenwänden der Glieder angeformt sind.

Vorzugsweise ist an zumindest einigen oder sämtlichen Deckel-
5 elementen der Glieder jeweils zumindest ein laschenartiger Bereich angeformt, der mit zumindest einem der jeweils benachbarten Glieder in gestreckter und/oder maximal gekrümmter Anordnung der Leitungsführungseinrichtung überlappende Bereiche ausbildet, wobei an den überlappenden Bereichen der jeweils benachbarten Glieder in der jeweiligen Anschlagstellung wirkende
10 Anschlagelemente angeordnet sind. Insbesondere können an einigen oder sämtlichen Deckelelementen der Glieder jeweils zwei laschenartige Bereiche angeformt sein, die jeweils auf eines der beiden benachbarten Glieder hin vorstehen und mit diesen
15 überlappende Bereiche ausbilden. Die laschenartigen Bereiche schließen sich somit auf Höhe der Gelenkverbindungen an die Deckelelemente an, so dass die Deckelelemente auf Höhe der Laschen eine größere Erstreckung in Leitungsführungslängsrichtung aufweisen als auf Höhe der Gelenkverbindungen mit den Seitenwänden.
20 Die miteinander wechselwirkenden Anschlagpaare benachbarter Glieder können somit an einer von einem Deckelelement vorstehenden Lasche eines ersten und einer entsprechenden vorstehenden Lasche eines zweiten Gliedes angeordnet sein, wodurch insbesondere in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung wirkende Anschlagpaare bereitgestellt werden können. Es kann auch ein von einem Deckelelement vorstehender laschenartiger Bereich vorgesehen sein, der mit einem Bereich des Deckelelementes des benachbarten Gliedes, welches auf Höhe der entsprechenden Gelenkverbindung angeordnet ist, überlappt. An den beiden derartigen überlappenden Bereichen können insbesondere in
25 Strecklage der Leitungsführungseinrichtung wirkende Anschlagpaare der jeweils benachbarten Glieder angeordnet sein.

Die oben beschriebenen Laschen können die gleiche Biegesteifigkeit in Leitungsführungslängsrichtung aufweisen, wie die Deckelelemente selber, vorzugsweise weisen die Laschen eine höhe-

re Biegesteifigkeit auf, so dass die Leitungsführungseinrichtung leichter unter Ausbildung eines das Obertrum und das Untertrum verbindenden Umlenkbereichs in eine Krümmungslage überführt werden kann. Von den jeweils überlappenden Bereichen benachbarter Deckelelemente kann jeweils einer der Bereiche eine hohe und der andere, vorzugsweise der den Bodenelementen zugewandte Bereich, eine geringe Biegesteifigkeit aufweisen.

Als Anschlüsse in Strecklage der Leitungsführungseinrichtung können insbesondere die auf das benachbarte Glied zuweisenden Stirnseiten der an den Deckelelementen angeordneten Laschen oder die Stirnseiten der Deckelelemente selber fungieren.

Als Anschlüsse in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung sind vorzugsweise an den Deckelelementen und/oder den in Richtung auf das benachbarte Glied an den Deckelelementen angeformten Zapfen vorgesehen, die sich im Wesentlichen quer, vorzugsweise senkrecht, zur Leitungsführungslängsrichtung erstrecken und in korrespondierende Ausnehmungen der Deckelelemente oder der an diesen angeformten vorstehenden Bereichen oder Laschen des benachbarten Gliedes eingreifen. Die Zapfen können quer oder im wesentlichen senkrecht zu den Bodenelementen der Glieder angeordnet sein.

Derartige Zapfen können insbesondere als Druckknopf ausgeführt sein, so dass auch bei einer Biegebeanspruchung der Laschen ein Herausspringen der Zapfen aus den Aufnahmen des benachbarten Gliedes verhindert wird.

Die in Strecklage der Seitenwände jeweils benachbarten Glieder können zumindest über einen Teil oder die gesamte Höhe derselben, welche sich ausgehend von einem Bodenelement bis zu dem Deckelelement erstreckt, voneinander beabstandet sein. Eine derartige Anordnung ist zur Ausbildung weiterer Anschlüsse oder Ausbildung von Filmscharnieren zur gelenkigen Verbindung der Glieder zweckmäßig, insbesondere bei einer Ausbildung der Lei-

tungsführungseinrichtung als Spritzgussteil. Die Breite der
derartigen Spalte zwischen benachbarten Gliedern in Leitungs-
führungslängsrichtung kann größer/gleich der halben, der einfa-
chen oder der doppelten Seitenwandstärke der jeweiligen Glieder
5 entsprechen.

Zur Bereitstellung eines zusätzlichen oder alternativen An-
schlagpaars an benachbarten Gliedern zur Begrenzung des Ver-
schwenkwinkels in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung
10 kann ein an dem Bodenteil und/oder der Seitenwand zumindest ei-
nes oder beider benachbarter Glieder vorstehender Vorsprung
vorgesehen sein, der auf das jeweils benachbarte Glied vorsteht
und in Krümmungslage mit dem korrespondierenden Anschlag des
benachbarten Gliedes zur Anlage bringbar ist. Der vorstehende
15 Bereich und/oder der korrespondierende Anschlagbereich ist vor-
zugsweise unter Ausbildung eines flächigen Anschlages abge-
schrägt. Durch die Bereitstellung dieses Anschlages können die
Gelenkverbindungen der einstückig miteinander verbundenen Gli-
eder beim Anschlagen aneinander entlastet und zudem eine exakte
20 definierte Anordnung der Leitungsführungseinrichtung in Krüm-
mungslage bereitgestellt werden.

An den Gliedern können einstückig angeformte Trennstegе vorge-
sehen sein, die als Innenraumaufteilung für den zwischen be-
nachbarten Seitenwänden des Gliedes ausgebildeten Kanal der
Leitungsführungseinrichtung dienen. Diese Trennstegе können
insbesondere wie auch die Seitenwände im Wesentlichen starr und
biegesteif mit dem Bodenteil des jeweiligen Gliedes einstückig
angeformt sein. Es können selbstverständlich auch mehrere late-
ral beabstandete Trennwände zur Innenraumaufteilung der Lei-
tungsführungseinrichtung angeordnet sein. Gegebenenfalls können
die Trennwände an die Deckelelemente anstoßen oder es können
Verbindungsmittel zur lösbarer Verbindung der Trennstegе mit
den Deckelelementen vorgesehen sein.
30

diese eine oberseitig im Wesentlichen geschlossene Leitungsführungseinrichtung bereitstellen. Insbesondere kann in Strecklage die Leitungsführungseinrichtung oberseitig vollständig geschlossen ausgeführt sein.

5

Zur Befestigung mehrerer einstückig herstellter Leitungsführungseinrichtungen aneinander oder an einer anderen Einrichtung können an den Enden der Leitungsführungseinrichtung miteinander korrespondierende Befestigungselemente einstückig angeformt 10 sein, so dass zwei baugleiche Leitungsführungseinrichtungen stirnseitig, d. h. unter Verlängerung derselben, zusammensetzbare sind.

Vorzugsweise ist an einem Ende derselben zumindest ein weibliches, vorzugsweise männliches Befestigungselement vorgesehen 15 und an mehreren, d. h. zumindest zwei, oder sämtlichen Gliedern der Leitungsführungseinrichtung ein korrespondierendes männliches oder weibliches Befestigungselement vorgesehen. Die Befestigungselemente können hierbei insbesondere in einer konstanten 20 Abfolge an der Leitungsführungseinrichtung vorgesehen sein, d. h. beispielsweise an jedem zweiten, jedem dritten oder jedem vierten Befestigungselement. Hierdurch ist die Leitungsführungseinrichtung unter Trennung benachbarter Glieder ablängbar, wobei stets ein endständiges Befestigungselement zur Verbindung 25 mit einer baugleichen Leitungsführungseinrichtung bereitgestellt wird. Vorzugsweise ist an einem Ende der Leitungsführungseinrichtung ein männliches Befestigungselement und an mehreren oder sämtlichen anderen Gliedern korrespondierende weibliche Aufnahmen vorgesehen. Als männliches Befestigungselement 30 kann an dem Bodenteil eines endständigen Gliedes ein in Leitungsführungseinrichtung vorstehender Steg bzw. eine Verlängerung des Bodenteils vorgesehen sein, an welcher ein oder mehrere Befestigungszapfen vorstehen, welche in korrespondierende Aufnahmen, die an den Unterseiten der Bodenteile der Glieder 35 vorgesehen sind, festlegbar sind.

Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Leitungsführungsein-

richtung über zumindest im wesentlichen die Länge eines mehrere Glieder miteinander verbindenden, durchgehenden Bodenteils oder über die gesamte Länge der Leitungsführungseinrichtung einen elektrischen Widerstand in dem Bereich von 6.000 bis 20.000
5 Ohm, vorzugsweise \leq 10.000 Ohm oder \leq 6.000, besonders bevorzugt \leq 4.000 Ohm auf. Der genannte elektrische Widerstand kann über die Gesamtlänge der Leitungsführungseinrichtung, d.h. zwischen dem ersten und dem letzten Glied der Leitungsführungseinrichtung oder zwischen den Endbefestigungsteilen bzw. elektrischen Anschlusselementen an den beiden Enden der Leitungsführungseinrichtung mit dem stationären und dem beweglichen
10 Verbraucher bestehen.

Der elektrische Widerstand in dem Bereich von 6.000 bis 20.000
15 Ohm, oder wie oben näher spezifiziert von vorzugsweise \leq 10.000 Ohm zwischen mehreren in Führungslängsrichtung beabstandeten Gliedern kann alternativ auch zwischen zwei Gliedern bestehen, die jeweils durch eine geeignete elektrische, vorzugsweise metallische, Ableitung geerdet sind oder mit einem
20 geeigneten Erdungspunkt oder einer Erdungseinrichtung versehen sind. Die Erdungseinrichtung kann im einfachsten Fall ein Anschlusspunkt sein, der zum elektrischen Anschluss einer elektrischen Ableitung ausgebildet ist.

Vorzugsweise werden die geerdeten oder mit einem Erdungspunkt oder einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern, die jeweils die in Führungslängsrichtung nächstbenachbarten, entsprechend ausgebildeten Glieder sein können, durch ein durchgehendes Bodenteil miteinander verbunden, ohne dass dies immer zwingend
30 notwendig ist.

Das durchgehende Bodenteil kann jeweils eine Vielzahl von Gliedern miteinander verbinden, oder zwischen den, jeweils vorzugsweise durch ein durchgehendes Bodenteil miteinander verbunden
35 Gliedern, geerdeten oder mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern ist jeweils eine Vielzahl von Gliedern angeordnet,

beispielsweise 4, 10, 25 oder 100 oder jeweils mehr Glieder. Gegebenfalls können auch mehrere Leitungsführungseinrichtungen mit jeweils durchgehendem Bodenteil zur Verlängerung der Einrichtung hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sein, wobei das durchgehende Bodenteil sich jeweils vorzugsweise über mehr als ein Viertel oder mehr als die halbe Länge der Leitungsführungseinrichtung erstreckt. Jedes der Bodenteile ist hierbei vorzugsweise mit jeweils mindestens einem oder mehreren geerdeten oder mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern ausgestattet, um so für den jeweiligen Anwendungsfall sicher elektrostatische Aufladungen der Leitungsführungseinrichtungen vermeiden und Ladungsträger abführen zu können. In der Leitungsführungseinrichtung in Längsrichtung hintereinander jeweils eine Vielzahl von Gliedern verbindende Bodenteile können untereinander durch einen Überbrückungskontakt elektrisch leitend verbunden sein, um die genannten Widerstandswerte von vorzugsweise ≤ 20.000 Ohm oder ≤ 10.000 Ohm oder andere gewünschte Widerstandswerte wie Oberflächenwiderstände zu erzielen. Das Überbrückungselement kann hierbei ein separates Bauteil darstellen, welches starr sein kann, um die benachbarten Glieder unverschenkbar miteinander zu verbinden, oder flexibel ausgeführt sein, beispielsweise als flexibler Ableitdraht oder der gleichen. Die benachbarten Bodenteile können hierbei auch miteinander überlappen.

Die geerdeten oder mit Erdungspunkten oder -einrichtungen versehen Glieder sind vorzugsweise gleichmäßig über die Länge der Leitungsführungseinrichtung verteilt.

- 30 Durch das durchgehende Bodenteil wird somit jeweils bei den oben genannten Ausführungen ein durchgehender elektrischer Leitungspfad bereitgestellt, der nicht durch irgendwelche Verbindungsgebiete von Bauteilen getrennt ist.
- 35 Ferner kann die erfundungsgemäße Leitungsführungseinrichtung über im wesentlichen die Länge eines mehrere Glieder miteinan-

der verbindenden durchgehenden Bodenteils einen elektrischen Oberflächenwiderstand R_s und/oder einen End-zu-End-Widerstand R_e und/oder einen Punkt-zu-Punkt-Widerstand R_p von $\leq 1 \times 10^{10}$ Ohm aufweisen, wobei der Widerstand vorzugsweise $\leq 1 \times 10^6$ Ohm oder $\leq 1 \times 10^4$ Ohm beträgt, beispielsweise in dem Bereich von $1 \times 10^4 \leq R_p \leq 1 \times 10^{10}$ Ohm liegt. Der genannte Widerstand kann auch über einen Abstand in Leitungsführungsrichtung zwischen zwei benachbarten geerdeten oder mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern oder auch über die gesamte Länge der Leitungsführungseinrichtung, insbesondere von Endbefestigungselement zu Endbefestigungselement, vorliegen.

Zusätzlich oder alternativ ist die erfindungsgemäße Leitungsführungseinrichtung derart ausgeführt, dass diese über im wesentlichen die Länge eines mehrere Glieder miteinander verbundenen durchgehenden Bodenteils einen elektrischen einen Widerstand zu EPA-Erde und/oder zu einem Erdungspunkt R_g von $\leq 1 \times 10^{12}$ Ohm, vorzugsweise $\leq 1 \times 10^9$ Ohm aufweist. Vorzugsweise liegt der genannte Widerstand in dem Bereich von $7,5 \times 10^5 \leq R_g \leq 1 \times 10^9$ Ohm. Der genannte Widerstand kann auch über einen Abstand in Leitungsführungsrichtung zwischen zwei benachbarten geerdeten bzw. mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern und/oder über die gesamte Länge der Leitungsführungseinrichtung vorliegen.

Die Anzahl von Glieder, zwischen denen die genannten Maximalwiderstände R_s , R_p oder R_g vorliegen, können jeweils 4, 19, 25 oder 100 oder jeweils mehr Glieder sein, oder im Falle mehrer hintereinander angeordneter Bodenelemente mehr als ein Viertel oder mehr als die halbe Länge der Leitungsführungseinrichtung sein.

Vorzugsweise ist die Leitungsführungseinrichtung hierbei als Kunststoffteil, insbesondere als Spritzgussteil, ausgebildet. Durch eine derartige Ausgestaltung der Leitungsführungseinrichtung kann diese die Erfordernisse eines ESD-Schutzelementes ge-

mäß EN 61340-5-1 oder einer entsprechenden nationalen oder internationalen Norm aufweisen. Die Leitungsführungseinrichtung kann hierbei in Bereichen eingesetzt werden, in welchen elektrostatische Aufladungen von Einrichtungen zu vermeiden sind,
5 beispielsweise bei der Herstellung von elektrischen oder elektronischen Bauteilen wie Halbleiterelementen, Leiterplatten oder dergleichen. Die Leitungsführungseinrichtungen können somit in Maschinen zur Herstellung derartiger Bauelemente oder in Maschinen zur Handhabung, beispielsweise zum Transport oder zur
10 Verpackung derartiger Elemente vorteilhaft eingesetzt werden. Ferner können derartige Leitungsführungseinrichtungen in explosionsgeschützten Bereichen vorteilhaft eingesetzt werden.

Vorzugsweise besteht das durchgehende Bodenteil der Leitungsführungseinrichtung aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere
15 in Form eines Spritzgussteiles, wobei die Seitenteile einstückig angeformt sind. Gegebenenfalls können die geerdeten Glieder der Leitungsführungseinrichtung teilweise oder vollständig aus Metall bestehen, wobei zwischen Gliedern vorzugsweise ein
20 durchgehendes Bodenteil oder eine geringe Anzahl von Abschnitten der Leitungsführungseinrichtung angeordnet sind, die durch Überbrückungselemente hoher elektrischer Leitfähigkeit verbunden sind. Vorzugsweise ist die Überbrückung derart ausgebildet,
25 dass der elektrische Widerstand über den Überbrückungsbereich noch akzeptabel, geringfügig oder nicht höher ist als er im Falle eines durchgehenden Bodenteils wäre. Vorzugsweise ist der Widerstand im Überbrückungsbereich < 100%, < 50% oder < 20% oder nicht höher als bei durchgehendem Bodenteil. Im Überbrückungsbereich können die benachbarten Enden des Bodenelementes
30 auch überlappen.

Die geerdeten Glieder können insbesondere die Endbefestigungssteile oder die diesen nächstbenachbarten Glieder darstellen, gegebenenfalls können diese Glieder auch durch eine Mehrzahl
35 anderer Glieder von den Endbefestigungsteilen beabstandet sind. Ferner kann eine Erdung von Bereichen der Leitungsführungsein-

richtung dadurch erfolgen, dass an verschiedenen Teilbereichen einer Führungsrinne für die Leitungsführungseinrichtung oder von Elementen derselben, beispielsweise von Gleitschienen, auf denen das Obertrum der Leitungsführungseinrichtung ablegbar
5 ist, geerdet sind.

Es versteht sich, dass die Leitungsführungseinrichtung sämtliche sonstige Erfordernisse gemäß der DIN EN 61340-5-1 oder entsprechender nationaler oder internationaler Normen erfüllen
10 kann. Die Leitungsführungseinrichtung kann hierbei gegebenenfalls im Sinne einer Arbeitsoberfläche gemäß Tabelle 1 dieser EN-Norm verstanden werden. Es versteht sich, dass die jeweilige Bestimmung der genannten Widerstände ebenfalls nach dieser Norm erfolgen kann. Bezuglich der Erfordernisse einer EPA-Erdungs-
15 einrichtung bzw. eines EPA-Erdungsanschlusspunktes sei auf Abschnitt 5.3 der EN 61340-5-1: 2001 verwiesen, bezüglich des Widerstandsmessverfahrens zum Prüfen von Arbeitsoberflächen auf Abschnitt A.1 der EN 61340-5-1:2001 verwiesen, bezüglich des Gerätes für Widerstandsmessungen auf Anhang A.1 der DIN-Norm
20 IEC 1340-4-1, bezüglich der Ausbildung von Elektroden zur Messung der jeweiligen Widerstände sei auf die DIN 53482 bzw. die DIN IEC 60093 verwiesen. Sämtliche oben genannten Normen seien hiermit als Referenz mit eingeschlossen.

Die erfindungsgemäße Leitungsführungseinrichtung kann insgesamt aus einem einheitlichen Material hergestellt sein, gegebenenfalls können auch zur Herstellung des mehrere Glieder miteinander verbindenden Bodenteils einerseits und der gegenüberliegenden Seitenwände und/oder eines Deckelelementes andererseits Materialien mit unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit verwendet werden. Insbesondere kann das Bodenteil hierbei eine höhere elektrische Leitfähigkeit aufweisen als die genannten anderen Bereiche.
30

Um ein Material mit einer ausreichend hohen elektrischen Leitfähigkeit bereitzustellen kann die Oberfläche der jeweiligen
35

Glieder, einschließlich der Oberfläche des mehrere Glieder mit einander verbindenden Bodenelementes, die jeweils insbesondere als Kunststoffteile gefertigt sein können, mit einer leitfähigen Beschichtung versehen sein. Als derartige Beschichtung kann 5 beispielsweise eine Graphitierung oder eine Beschichtung mit einem metallischen oder halbleitenden Werkstoff vorgesehen sein. Ferner können alternativ oder zusätzlich flüchtige Antistatika in das Material der Leitungsführungseinrichtung, insbesondere im Bereich der Seitenwände und/oder des Bodenelementes 10 inkorporiert sein. Besonders bevorzugt weist das Material zur Herstellung der Leitungsführungseinrichtung intrinsisch eine entsprechende Volumenleitfähigkeit oder Oberflächenleitfähigkeit auf, um die genannten Bedingungen zu erfüllen. Hierzu kann das Kunststoffmaterial beispielsweise mit entsprechenden 15 Füllstoffen versehen sein, die die Leitfähigkeit des Kunststoffmaterials erhöhen, beispielsweise Kohlenstofffasern, Fasern metallischer oder halbleitender Materialien wie Silicium, metallische oder halbleitende Pulver wie Aluminium- oder Siliciumpulver, oder dergleichen. Schließlich können in das Bodenteil 20 sich auch über mehrere Glieder oder die gesamte Führungseinrichtung erstreckende Ableitdrähte eingearbeitet sein. Es versteht sich, dass die entsprechende Leitfähigkeit auch auf eine andere geeignete Weise erzeugt werden kann.

Insgesamt gesehen ist es hierdurch möglich, eine Leitungsführungseinrichtung für ESD-Schutzzonen (ESD: „electrostatic sensitive device“, teilweise auch in der Bedeutung von „electrostatic sensitive device“) und/oder für explosionsgefährdete Bereiche bereitzustellen.

30

Die Erfahrung wird nachfolgend beispielhaft beschrieben und anhand der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigen:

35

Figuren 1 bis 3 verschiedene Ansichten einer ersten erfundungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung mit vollständig aufgeklappten Deckele-

menten (Fig. 1, 2) und vollständig zugeklappten Deckelelementen (Figur 3)

Figuren 4 bis 6

5

eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung mit vollständig aufgeklappten Deckelelementen (Fig. 4,5) und vollständig zugeklappten Deckelelementen (Figur 6),

10 Figur 7

eine schematische Detailansicht des Übergangsbereichs benachbarter Glieder,

Figur 8

15

eine schematische Anordnung einer weiteren erfindungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung in Krümmungslage (Fig. 8a), im Querschnitt (Fig. 8b) und in perspektivischer Ansicht (Fig. 8c),

Figuren 9 und 10

20

eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung mit vollständig aufgeklappten Deckelelementen (Fig. 9) und vollständig zugeklappten Deckelelementen (Figur 10).

Die Leitungsführungseinrichtung 1 nach den Figuren 1 bis 3 stellt ein in einem Spritzgussverfahren einstückig hergestelltes Bauteil dar, welches aus einer Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern 2 besteht, die jeweils ein Bodenelement 3, jeweils zwei an dem Bodenelement 3 angeformte, in Leitungsführungsrichtung lateral beabstandete Seitenwände 4 und jeweils ein Deckelelement 5 aufweisen. Durch das Bodenelement, Deckelelement und die benachbarten Seitenwände wird jeweils ein Kanal 6 zur Aufnahme von Leitungen ausgebildet, die in Leitungsführungsrichtung verlaufen können. Wie in Figur 8 gezeigt ist, kann die Leitungsführungseinrichtung unter Ausbildung eines Untertrums 7, eines Obertrums 9 und eines diese verbindenden Umlenkbereichs 8 angeordnet werden.

verbindenden Umlenkbereichs 8 angeordnet werden. Zumindest eines der Enden der Leitungsführungseinrichtung ist an einem stationären Verbraucher und das gegenüberliegende Ende an einem beweglichen Verbraucher befestigbar, so dass die Leitungsführungseinrichtung gegenüber dem stationären Ende in Längsrichtung verfahrbar ist.

Um bei kleindimensionierten Gliedern, die beispielsweise eine Breite und/oder Höhe von 0,5 bis 1 cm aufweisen können, die eine exakte Führung der Leitungen ermöglicht, sind Bodenteil 3 und die beiden Seitenwände 4 der jeweiligen Glieder in Form von U-Profilen einstückig ausgebildet, die zumindest unter durchschnittlicher bestimmungsgemäßer Belastung im Wesentlichen starr ausgeformt sind. Bei einer derartigen, im Wesentlichen starren Ausbildung der U-Profile wird auf gelenkartige Materialschwächen im Bereich der U-Profile, beispielsweise in dem Übergangsbereich des Bodenteils zu einer oder beiden Seitenwänden auf signifikante Materialschwächen oder Gelenkverbindungen verzichtet. Die Deckelelemente 5a, 5b sind an den jeweiligen Seitenenden mit Gelenkverbindungen 10, die insbesondere als Filmscharnier ausgebildet sein können, einstückig angeformt. Im Herstellungszustand in dem jeweiligen Formwerkzeug kann die Leitungsführungseinrichtung die in Figur 1,2 gezeigte Anordnung der Deckelelemente aufweisen, ohne hierauf beschränkt zu sein. Die Deckelelemente 5a, 5b sind ausgehend von der in Figur 1 dargestellten Offenstellung, in welcher der Querschnitt der Leitungsführungseinrichtung zumindest teilweise oder vollständig freigegeben wird, in die in Figur 3 gezeigte Schließstellung überführbar, in welche die Deckelelemente an den den jeweiligen Gelenkverbindungen 10 gegenüberliegenden Seitenwänden lösbar befestigt sind.

Die Bodenteile 3 der Glieder sind jeweils unter Ausbildung eines durchgehenden einstückigen Bandes durch Gelenkverbindungen 11 miteinander verbunden, welche als Filmscharniere ausgeführt sein können. Gegebenenfalls können zusätzlich oder alternativ

unter Ausbildung einer einstückig geformten Leitungsführungs-einrichtung mit einer Vielzahl von Gliedern einstückig ange-formte Gelenkelemente zwischen den aufeinander zuweisenden Stirnseiten 12 benachbarter Glieder angeordnet sein.

5

Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, sind zwei unterschiedlich ausgebildete Deckelelemente 5a, 5b ausgebildet, die je-weils alternierend und auf gegenüberliegenden Seiten der Leitungs-führungeinrichtung an den Seitenwänden einstückig ange-formt sind. Nach dem Ausführungsbeispiel sind beide Deckelele-mente 5a, 5b mit einstückig angeformten Verschlussmitteln 13 in Form von Laschen versehen, welche an den den Gelenkverbindungen 10 gegenüberliegenden Seitenwänden des jeweiligen Gliedes lös-bar festlegbar sind, insbesondere mittels Formschlussverbindun-15 gen, insbesondere Rastverbindungen. Die Verschlusselemente 13 sind hierbei gegenüber den Deckelelementen im Wesentlichen la-geunveränderlich, sie können jedoch bei Bedarf ebenfalls mit-tels Gelenkverbindungen, beispielsweise in Form von Filmschar-nieren, mit den zugehörigen Deckelelementen verbunden sein. An 20 den Außenwänden 14 der Seitenwände 4 sind Verschlusselemente 13a in Form von Rastnasen vorgesehen, die mit den Verschluss-elementen der Deckelelemente ankoppelbar sind. Die Verschluss-elemente 13 sind quer zur Leitungsführungeinrichtung von den Außenwänden 14 zu beabstandan, um diese zu lösen, so dass innenseitig auf die Deckelelemente wirkende Kräfte der geführten Leitungen nicht in Öffnungsrichtung der Verschlusselemente auf die Deckelelemente wirken. Gegebenenfalls kann es ausreichend 25 sein, nur die in Verschlussstellung oben liegenden Deckelele-mente, gemäß den Figuren 1 bis 3 die Deckelelemente 5a, mit entsprechenden Verschlusselementen zu versehen. Die Verschluss-elemente greifen somit vorzugsweise seitlich, d. h. innenseitig oder außenseitig, an den Seitenwänden des jeweiligen Gliedes 30 an.

35 Die Deckelelemente 5b eines jeweiligen Gliedes weisen somit in Richtung auf zumindest eines oder beide der benachbarten Gli-

der vorstehende Bereiche 13 auf, die in Verschlussstellung zwischen den gegenüberliegenden Seitenwänden des jeweils benachbarten Gliedes angeordnet sind. Die vorstehenden Bereiche 15 sind hierbei mit geringem seitlichen Spiel von den Innenseiten 5 16 der Seitenwände beabstandet oder liegen an diesen an. Durch dieses Eingreifen der Deckelbereiche eines Gliedes in das jeweils benachbarte Glied wird die Leitungsführungseinrichtung gegen seitlich einwirkende Kräfte, die ein Ein- bzw. Ausbauchen der Leitungsführungseinrichtung gegenüber der Strecklage bedingen würden, stabilisiert.

Die Deckelelemente weisen jeweils sich in Längsrichtung der Leitungsführungseinrichtung erstreckende Gelenkverbindungen 10 auf. Nach dem Ausführungsbeispiel entspricht die Längserstreckung der Gelenkverbindung der Länge der Glieder in Leitungsführungslängsrichtung, sie können jedoch gegebenenfalls auch eine geringere Länge aufweisen. Es versteht sich, dass die Gelenkverbindung gegebenenfalls auch unterbrochen sein kann. An den Deckelelementen sind ferner in Richtung auf das jeweils benachbarte Glied vorstehende Bereiche 15 angeordnet, die mit dem Deckelelement 5a des benachbarten Gliedes überlappen können. Die Überlappung kann sich auf die von den Gelenkverbindungen in Leitungsführungslängsrichtung vorstehenden Bereichen erstrecken oder die vorstehenden Bereiche 15 eines Gliedes können auf Höhe des Gelenkbereiches eines benachbarten Gliedes mit diesem zur Überlappung kommen. Die vorstehenden Bereiche der jeweiligen Deckelelemente sind somit jeweils in Art von Laschen ausgebildet. Diese Laschen können, wie bei den Deckelelementen 5b gemäß Figur 2, eine geringere Materialstärke als die Deckelelementbereiche auf Höhe der Gelenkverbindungen aufweisen, so dass eine Überführung der Leitungsführungseinrichtung in eine Krümmungslage unter Biegebeanspruchung der Laschen erleichtert wird, die laschenartig vorstehenden Bereiche 17 der Deckelelemente können, wie nach dem Ausführungsbeispiel bei den Deckelelementen 30 35 5a (Fig. 1b), auch im Wesentlichen die gleiche Materialstärke wie die Deckelelemente aufweisen. Dies gilt nach dem Ausfüh-

rungsbeispiel insbesondere für das Deckelelement, welches bei geschlossener Leitungsführungseinrichtung dem jeweiligen Bodenteil abgewandt ist, also die Oberseite der Leitungsführungseinrichtung bildet.

5

Die einander überlappenden vorstehenden Bereiche 15, 17 der Deckelelemente 5a, 5b weisen ferner miteinander korrespondierende Anschlagpaare auf, die in Strecklage oder in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung wirken. Die Anschlüsse der korrespondierenden Anschlagpaare benachbarter Glieder sind hier sämtlich an den jeweiligen Deckelelementen angeordnet, gegebenenfalls können diese auch zumindest teilweise an den Seitenwänden vorgesehen sein.

15

Als Anschlag in Strecklage wirken die jeweils auf das benachbarte Glied zuweisenden Stirnseiten 19, 20 der Deckelelemente 5a, 5b. Die Stirnseite eines ersten Deckelelementes, hier des in Verschlussstellung oberen Deckelelementes 5a, welche als Anschlag wirkt, ist hierbei bogenförmig ausgebildet, die korrespondierende stirnseitige Anschlagfläche des Deckelelementes 5b, welches nach dem Ausführungsbeispiel zumindest mit dem Überlappungsbereich unterhalb des Deckelelementes 5a angeordnet ist, ist hierbei bogenförmig eingebaucht. Die bogenförmigen Krümmungen entsprechen jeweils vorzugsweise Kreisbögen. Die Stirnseiten der Deckelelemente 5a, 5b sind hierbei vorzugsweise vollflächig aneinander anlegbar. Durch die zu den Bodenteilen hin nach unten gekröpften Überlappungsbereiche 15 der Deckelelemente 5b wird ermöglicht, dass eine im Wesentlichen ebene Oberseite der Leitungsführungseinrichtung bereitgestellt wird, wozu die Oberseiten der Deckelelemente 5a und die mittleren Verdickungsbereiche 21 der Deckelelemente 5b fungieren.

30

Zur Bereitstellung eines in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung wirkenden Anschlagsystems sind Deckelelemente 5b mit vorstehenden Bereichen 15 ausgebildet, die mit Zapfen 22 versehen sind, die quer, genauer senkrecht, zur Leitungsfüh-

rungseinrichtung vorstehen und hier im Wesentlichen senkrecht zu den Bodenelementen angeordnet sind. Die Zapfen 22, die als Druckknöpfe ausgebildet sind, greifen in ein Langloch 23 des Deckelelementes 5a des benachbarten Gliedes ein. Das Langloch 5 23 der Deckelelemente 5a weist nach dem Ausführungsbeispiel eine derartige Ausdehnung in Leitungsführungslängsrichtung auf, dass Anschlagzapfen beider benachbarter Glieder in dem Langloch geführt werden können, bis die Zapfen jeweils an den das Langloch 10 23 in Leitungsführungslängsrichtung begrenzenden Anschlagsbereichen 24 anschlagen. Zur Verhinderung eines Herausspringens der als Druckknöpfe ausgebildeten Zapfen 22 aus den Langlöchern 23 in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung sind die Langlöcher 23 mit zur Längshauptebene der Leitungsführungseinrichtung hin vorstehenden Stegen (nicht dargestellt) versehen.

15

Dadurch, dass die in Richtung auf das benachbarte Glied vorstehenden Bereiche 17 der Deckelelemente (entsprechend auch die Bereiche 31, 33a der Ausführungsform nach Fig. 4-6) in Deckelementausnehmungen der benachbarten Glieder eingreifen und in 20 diesen seitlich eng, d.h. mit nur geringem oder praktisch ohne Spiel, geführt sind oder dass die Deckelementbereiche 15 zwischen Seitenwänden des benachbarten Gliedes angeordnet und mit geringem oder praktisch ohne Spiel zwischen diesen geführt sind, wird die Seitenstabilität der Leitungsführungseinrichtung wesentlich erhöht. Deckelementbereiche eines ersten Gliedes liegen somit seitlich, vorzugsweise beidseitig, mit Bereichen 25 des benachbarten Gliedes an oder kommen bei geringen seitlichen Kräften mit diesen zur Anlage. Die seitliche Anlage ist zumindest in einem Teilbereich zumindest in Strecklage der Einrichtung gegeben, vorzugsweise über den gesamten Verschwenkwinkel der Glieder zueinander.

Die in Strecklage und/oder in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung wirkenden jeweils korrespondierenden Anschlagspaare 19, 20; 22, 24 sind auf Höhe der Mittellängshauptebene E der Leitungsführungseinrichtung angeordnet.

Zur Verlängerung der Leitungsführungseinrichtung durch Anfügen einer weiteren beispielsweise baugleichen Leitungsführungseinrichtung sind an dem Endglied in Verlängerung des Bodenelementes 3 Befestigungselemente 25 vorgesehen, die nach dem Ausführungsbeispiel als männliche Befestigungselemente 25a aufweisen. Das gegenüberliegende Endglied der Leitungsführungseinrichtung weist an der Unterseite des Bodenelementes hierzu korrespondierende Aufnahmen 25b auf, um eine formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindung, insbesondere eine Rastverbindung, auszubilden zu können. Auch von dem Endglied beabstandete Glieder 2b, beispielsweise sämtliche Glieder der Leitungsführungseinrichtung sind bodenseitig mit entsprechenden Aufnahmen für die männlichen Befestigungselemente ausgebildet, so dass die Leitungsführungseinrichtung beliebig unter Trennung benachbarter Glieder ablängbar ist und mit einer weiteren baugleichen Leitungsführungseinrichtung verbindbar ist.

Die zwischen den gegeneinander abwinkelbaren Gliedern einstückig ausgebildeten Gelenkelemente 11 sind auf Höhe der jeweiligen Bodenelemente angeordnet (Fig. 1c). Zwischen den aufeinander zuweisenden Stirnseiten 12 der Glieder sind Spalte 30 vorgesehen, die in etwa die Seitenwandstärke haben. Die stirnseitige Beabstandung der Glieder bietet insbesondere Vorteile bei der einstückigen Ausbildung der sich über mehr als zwei, vorzugsweise eine Vielzahl erstreckenden Leitungsführungseinrichtungen in einem Spritzgussverfahren unter Bereitstellung von im Wesentlichen starren Gliedern.

An den Bodenelementen einstückig angeformte Trennsteg 30a als Innenraufteilungen sind in Fig. 1b, 3 schematisch dargestellt. Die Trennsteg können im wesentlichen starr ausgeführt sein..

In den Figuren 4 - 6 ist eine weitere Ausführungsform der erfundungsgemäßen Leitungsführungseinrichtung dargestellt, die sich im Wesentlichen lediglich in der Ausbildung der Deckelele-

mente von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet. Nach diesem Ausführungsbeispiel ist nur eine Art von Deckelelementen 30 vorgesehen, die jeweils an einem Ende einen in Richtung auf das benachbarte Glied vorstehenden laschenartigen Bereich 31 5 aufweisen, der mit einem als Anschlag dienenden Zapfen 32 ver- sehen ist. Das gegenüberliegende Ende des Deckelelementes 30 weist einen von der Höhe der Gelenkverbindung aus in Richtung auf das benachbarte Glied vorspringenden Bereich 33 auf, wel- cher mit einem Langloch 34 versehen ist, in welchem der Zapfen 32 10 bei einer Abwinkelungsbewegung der Leitungsführungseinrich- tung verschieblich geführt wird. Der den Zapfen haltende vor- stehende Bereich 31 weist eine vergleichsweise geringe Materi- alstärke auf und ist bei Überführung der Leitungsführungsein- richtung in eine Krümmungsanordnung elastisch verbiegbar und 15 abwinkelbar. Der vorstehende Bereich 33 kann demgegenüber ver- gleichsweise starr ausgebildet sein. Ferner greift das stirn- seitige Ende 33a eines der vorstehenden Bereiche des Deckelele- mentes in eine korrespondierende Ausnehmung des benachbarten Deckelelementes ein, so dass unter Anlage der Stirnseiten 35, 20 36 der benachbarten Deckelelemente ein in Strecklage der Leit- tigungsführungseinrichtung wirkendes Anschlagpaar bereitgestellt wird. Gleichzeitig kann in Strecklage der Zapfen 32 an dem das Langloch 34 begrenzenden Bereich des Deckelelementes unter Aus- bildung eines weiteren in Strecklage wirkenden Anschlagpaars 25 anliegen. In Krümmungsanordnung schlägt der Zapfen 32 an dem gegenüberliegenden Endbereich des Langloches 34 an dem Deckel- bereich 38 an, welcher das Langloch 34 begrenzt. Es versteht sich, dass gegebenenfalls, wie auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 bis 3, der mit dem Langloch versehene Deckelbe- 30 reich in Art einer bei Abwinkelung der Leitungsführungseinrich- tung elastisch deformierbaren Lasche ausgeführt sein kann und dass der den Anschlagzapfen 32 haltende vorstehende Bereich 31 mit seiner Stirnseite einen in Strecklage der Leitungsführungs- einrichtung wirkenden Anschlag bereitstellen kann. Ferner kön- 35 nen nach diesem Ausführungsbeispiel wie auch dem nach den Figu- ren 1 bis 3, beide in Richtung auf das benachbarte Glied vor-

stehenden Bereiche 31, 33 bei Abwinkelung der Leitungsführungs-einrichtung verbiegbar, vorzugsweise elastisch verbiegbar, ausgeführt sein, oder beide Bereiche mit stirnseitigen Anschlag-flächen ausgeführt sein.

5

Gemäß Figur 7 können an den Bodenplatten oder den den Boden-platten zugewandten unteren Bereichen der Seitenwände in Rich-tung auf das benachbarte Glied hin vorstehende Vorsprünge 101 vorgesehen sein, welche vorzugsweise unterhalb der Gelenkver-bindung 102 angeordnet sind. Die vorstehenden Bereiche stellen in Krümmungsanordnung der Leitungsführungseinrichtung wirkende Anschlüsse dar, die mit gegenüberliegenden Bereichen des benach-barten Gliedes zur Anlage bringbar sind. Zumindest eine oder beide der Anschlüsse 103, 104 können hierbei abgeschrägte Berei-che aufweisen, so dass in Krümmungsanordnung der Leitungsfüh-15 rungseinrichtung flächige Anschlagbereiche bereitgestellt wer-den.

Figur 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen 20 Leitungsführungseinrichtung, welches sich von dem Ausführungs-beispiel nach den Figuren 1 bis 3 im Wesentlichen dadurch un-terscheidet, dass die Deckelelemente 40 keine miteinander über-lappenden Bereiche aufweisen sondern im Wesentlichen die vor-de-25 ren und hinteren Stirnseiten 41, 42 der Deckelelemente als An-schlagflächen dienen. Gegebenenfalls können die Stirnseiten Verbreiterungen aufweisen, um die Anschlagflächen zu vergrö-ßern.

Gemäß Figur 8a können die dem einstückig angeformten Gelenkele-30 ment 43 zugewandten Endbereiche der aufeinander zuweisenden Stirnseiten 44 der Seitenwände 45 in Krümmungslage der Lei-tungsführungseinrichtung, d. h. im Umlenkbereich derselben als Anschlüsse dienen.

35 Die in Leitungsführungsrichtung aufeinanderfolgenden Sei-tenwände können auch unterschiedliche Höhen aufweisen. Die Sei-

tenwände, welche jeweils eine geringere Höhe aufweisen, sind mit über Gelenkverbindungen, beispielsweise in Form von Filmscharnieren einstückig angeformten Deckelelementen versehen. Die Deckelelemente jeden zweiten Gliedes in Richtung auf beide 5 benachbarten Glieder vorstehende Bereiche aufweisen, die als Anschlagflächen dienen können und mit Stirnseiten der benachbarten Glieder in Strecklage der Leitungsführungseinrichtung zur Anlage kommen können.

10 Ferner sind in Figur 8a,b an den Außenseiten der Seitenwände 45 angeformte Laschen 47 angedeutet, die bogenförmig gekrümmte Langlöcher 48 aufweisen, durch welche jeweils ein Zapfen 49 eines benachbarten Gliedes eingreift. Durch die Laschen kann die Seitenstabilität der Einrichtung erhöht und in Zusammenwirken 15 mit den Zapfen ein Anschlagsystem bereitgestellt werden, welches in Strecklage und/oder in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung den Verschwenkwinkel der Glieder begrenzt. Die Laschen können in der in Fig. 8b dargestellten Position an den Seitenwänden 45 einstückig angeformt sein, z.B. in einem Spritzgussverfahren, und danach in die in Fig. 8a gezeigte 20 Sollposition überführt werden, wozu die Laschen über nicht dargestellt Gelenkverbindungen an den Seitenwänden angelenkt sein können.

Beispielhaft für die erfindungsgemäßen Führungseinrichtungen sei deren Einsatz als ESD (electronic-static-discharge) Einrichtung anhand des Ausführungsbeispiels nach Figur 8 veranschaulicht, es versteht sich, dass entsprechendes auch für die anderen Ausführungsbeispiele gilt. Die schematisch wiedergegebenen Endbefestigungsteile 100, die auch die Funktion elektrischer Anschlusselemente haben können, die die Leitungsführungseinrichtung mit den jeweiligen Verbrauchern 100a, von denen zu mindest einer beweglich ist, verbinden, können aus Metall oder aus einem ESD-tauglichen Material mit entsprechender elektrischer Leitfähigkeit bestehen. Das Anschlussglied ist hierbei mittels eines Überbrückungselementes 103 mit dem letzten Glied 30 35

104 der an einem durchgehenden Bodenteil angeordneten Glied unter Gewährleistung einer elektrisch ausreichend leitenden Verbindung verbunden. Hierbei kann das Überbrückungselement an der dem Boedenelement zu- und/oder abgewandten Seite des Gliedes 5 angeordnet sein. Die elektrische Verbindung ist hier derart ausgebildet, dass der elektrische Widerstand nicht höher ist, als wenn auch zwischen dem letzten Glied 104 und dem Endbefestigungsteil 100 ein durchgehendes Bodenteil 101 verwendet worden wäre. Es versteht sich, dass alternativ auch das letzte 10 Glied 104 oder eines der letzten Glieder der Leitungsführungs- einrichtung, das jeweils mit einem durchgehenden Bodenteil 101 mit einer Vielzahl weiterer Glieder in Längsrichtung der Führungseinrichtung verbunden ist, unmittelbar an dem jeweiligen Verbraucher befestigt sein kann. Hierzu kann das Endglied der 15 Einrichtung mit entsprechenden Befestigungseinrichtungen, im einfachsten Fall Durchgangsöffnungen zur Aufnahme von Befestigungselementen wie Schrauben versehen sein, die z.B. im Bodenteil und/oder den Seitenwänden der Glieder angeordnet sein können. Eines oder beide der jeweils letzten Glieder 104 können 20 auch mit einem Anschlusspunkt für eine elektrische Ableitung, z.B. eine Erdung versehen sein.

Die Leitungsführungseinrichtung selber weist hierbei ein einziges sich über deren gesamte Länge erstreckendes Bodenteil 101 auf, welches jeweils die benachbarten Glieder 102 miteinander verbindet und gleichzeitig zusammen mit den Seitenwänden 45 die jeweiligen Glieder ausbildet. Seitenwände 45 und Bodenteil 101 bestehen hierbei aus demselben Material. Die Endbefestigungs- teile 101a als Anschlusselemente (Mitnehmer und Festpunkt) sind 30 hierbei jeweils elektrisch gemäß den Anforderungen in der EN 61340-5-1 geerdet. Ferner kann die Führungsrinne 105, innerhalb derer die Leitungsführungseinrichtung verfahrbar ist, an einer oder verschiedenen Stellen elektrisch geerdet. Die Führungsrinne oder eine entsprechende andere Unterlage für die Leitungsführungseinrichtung kann aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise einem Metall oder einem ausreichend elektri- 35

schen Kunststoffmaterial, gegebenenfalls mit einer integrierten elektrischen Ableitung, hergestellt sein.

Die Leitungsführungseinrichtung ist hierbei derart ausgeführt,
5 dass der Gesamtwiderstand über die Länge derselben ca. 8.000 Ohm beträgt und dass der Punkt-zu-Punkt-Widerstand R_p der Leitungsführungseinrichtung, gemessen von einem Punkt des ersten Gliedes bis zu einem Punkt des letzten Gliedes der Leitungsführungseinrichtung, die jeweils benachbart den Endbefestigungs-
10 teilen 100 angeordnet sein, in dem Bereich von 1×10^4 bis 1×10^{10} Ohm liegt. Der Kontaktierungspunkt kann hierbei jeweils in die Mitte des jeweiligen Bodenelementes, oberseitig oder unterseitig, des jeweiligen Gliedes angeordnet sein. Durch diese Ausgestaltung können elektrische Aufladungen der Leitungsführungseinrichtung sicher vermieden werden, wobei eine Ableitung
15 der elektrischen Ladungen über das gesamte über die Leitungsführungseinrichtung durchgehende Bodenelement erfolgt, welches ohne Materialunterbrechung einen durchgehenden elektrischen Leitfähigkeitspfad bereitstellt. Ferner können einzelne Glieder
20 der Leitungsführungseinrichtung separat geerdet sein, so dass sich das durchgehende Bodenteil nach Möglichkeit zumindest benachbarte, in Führungslängsrichtung beabstandete geerdete Glieder verbindet. Die Führungseinrichtung kann hierbei beispielsweise 50 - 100 oder mehr Glieder aufweisen.

Gegebenenfalls kann, hier wie auch allgemein, eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit der Leitfähigkeitspfades auch durch eine metallische oder halbleitende Beschichtung der den Leitfähigkeitspfad bereitstellenden Bereiche der Führungseinrichtung
30 oder der gesamten Leitungsführungseinrichtung, beispielsweise durch Galvanisierung oder Bedampfung, erzielt werden.

Figuren 9,10 zeigen eine weitere Ausführungsform der Leitungsführungseinrichtung 80, bei welcher die mittels der Gelenkverbindungen 81 einstückig an den Seitenwänden 82 angeformten Deckelelemente 83 mit einem wesentlichen Teil ihrer Längserstre-

ckung den zwischen den gegenüberliegenden Seitenwänden begrenzten Kanal 84 nur teilweise überbrücken. Die Deckelelemente benachbarter Glieder 85 weisen somit eine auf Höhe des Kanals 84 angeordnete Trennlinie auf, die sich nach dem Ausführungsbeispiel in Leitungsführungsrichtung erstreckt und auf Höhe der Mittellängsebene E der Leitungsführungseinrichtung angeordnet ist. Die Deckelelemente 83 weisen ferner, gegebenenfalls unabhängig von der oben genannten Ausgestaltung, eine Verzahnung 86 auf, welche in eine korrespondierende Verzahnung an den Oberseiten der dem jeweiligen Anlenkbereich 81 gegenüberliegenden Seitenwände vorgesehen ist. Hierdurch werden die Deckelelemente zusätzlich zu den Verschlusselementen 87 an den Seitenwänden festgelegt, wobei durch die Verzahnungen zumindest in Strecklage und gegebenenfalls auch in Krümmungsanordnung der Leitungsführungseinrichtung in Längsrichtung wirkende Zugkräfte aufgenommen werden können. Gegebenenfalls können an den auf Höhe der Seitenwände angeordneten Bereichen der Deckelelemente auch an den Seitenwänden verschieblich angeordnete Befestigungsmittel vorgesehen sein, beispielsweise in Langlöchern der Seitenelemente angeordnete Führungszapfen, wobei sich die Langlöcher in Längsrichtung der Leitungsführungseinrichtung erstrecken können.

Unabhängig von den weiteren obigen Merkmalen sind die Deckelelemente somit bezogen auf den den Kanal abdeckenden Bereich zur Mittellängsebene der Leitungsführungseinrichtung asymmetrisch ausgebildet. Die Verschlusselemente 87 werden hierbei rastend an den außenseitig an den Seitenwänden angeordneten Rastvorsprüngen 88 festgelegt. In Krümmungsanordnung der Leitungsführungseinrichtung können sich somit gegebenenfalls die Deckelelemente schuppenartig voneinander abheben, gegebenenfalls können in den seitlichen Anlagebereichen 89 der Verbindungselemente aber auch nicht dargestellte Verbindungsmittel wie Raststege oder dergleichen angeordnet sein, die eine Verschiebung von Teilbereichen benachbarter Deckelelemente in Leitungsführungsrichtung ermöglichen, jedoch einer Beabstan-

dung in einer Richtung senkrecht zu den Bodenelementen einen gewissen Widerstand entgegensetzen. An den zum Kanal hinweisenden Schmalseiten 90 der Deckelelemente können somit korrespondierende Aufnahmen, beispielsweise in Form von Aufnahmenutten,
5 vorgesehen sein.

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
 Patentanwälte • European Patent Attorneys • European Trademark Attorneys
 P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/rl

8. April 2004

5 Igus Spritzgußteile für die Industrie GmbH
51147 Köln

10

Leitungsführungseinrichtung**Bezugszeichenliste**

- 1 Leitungsführungseinrichtung
- 15 2 Glied
- 3 Bodenelement
- 4 Seitenwand
- 5a, 5b Deckelelement
- 6 Kanal
- 20 7 Untertrum
- 8 Umlenkbereich
- 9 Obertrum
- 10 Gelenkverbindung
- 12 Stirnseite
- 25 13 Verschlusselement
- 14 Außenseite
- 15 vorstehender Bereich
- 16 Innenseite
- 17 vorstehender Bereich
- 30 19 Stirnseite
- 20 Stirnseite
- 21 Verdickungsbereich
- 22 Zapfen
- 23 Langloch

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
Patentanwälte • European Patent Attorneys • European Trademark Attorneys
P.O. Box 30 02 08 , D-51412 Bergisch Gladbach
Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0
Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Gu/rl

1. März 2004

5 **Igus Spritzgußteile für die Industrie GmbH**
51147 Köln

Leitungsführungseinrichtung

Ansprüche

10

1. Leitungsführungseinrichtung zur Führung von Leitungen, bestehend aus einer Vielzahl gelenkig miteinander verbundener Glieder, wobei zumindest einige oder sämtliche der Glieder jeweils ein Bodenteil, gegenüberliegende Seitenwände und zumindest ein Deckelelement unter Ausbildung eines Kanals zur Aufnahme von Leitungen aufweisen, wobei die Vielzahl der Glieder unter Ausbildung eines durchgehenden Stranges einstückig aneinander angeformt sind, und wobei die Leitungsführungseinrichtung unter Ausbildung eines Untertrums, eines Umlenkbereichs und eines Obertrums anordnenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (3) und beide gegenüberliegenden Seitenwände (4) der Glieder als unter bestimmungsgemäßer Belastung im Wesentlichen starre U-Profile einstückig angeformt sind und dass das Deckelelement (5a, 5b, 40, 83) des jeweiligen Gliedes an zumindest einer Seitenwand (4) des selben angeformt und gegenüber der Seitenwand lageveränderlich ausgebildet ist und in eine das Glied verschließende und eine den Bereich zwischen den gegenüberliegenden Seitenwänden zumindest im Wesentlichen freigebende Stellung überführbar ist.

2. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsführungseinrichtung (1) als einstückiges Kunststoffteil hergestellt ist.

15

20

25

30

35

3. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Deckelelement (5a, 5b) ein einstückig angeformtes Verschlussmittel (13) vorgesehen ist, welches mit einem korrespondierenden Verschlussmittel (13a) unter Ausbildung einer deckelseitig geschlossenen Leitungsführungseinrichtung lösbar verbindbar ist, wobei das korrespondierende Verschlussmittel an der Seitenwand (4) des jeweiligen Gliedes angeordnet ist oder dass das Deckelelement zweiteilig ausgebildet ist und das Verschlusselement an dem dem ersten Deckelelementteil gegenüberliegenden Deckelelementteil des jeweiligen Gliedes einstückig angeformt ist.

15 4. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3; dadurch gekennzeichnet, dass an benachbarten Gliedern (2) miteinander korrespondierende Anschlüsse (19, 20) vorgesehen sind, die in gestreckter Anordnung der Leitungsführungseinrichtung (1) miteinander zur Anlage kommen und dass zumindest einer der korrespondierenden Anschlüsse benachbarter Glieder an einem Deckelelement (5a, 5b) vorgesehen ist und/oder an den dem Kanal (6) zugewandten Innenseiten und/oder dem Kanal abgewandten Außenseiten der Seitenwände (4) und/oder der dem Bodenelement (3) des Gliedes abgewandten Oberseite der Seitenwand angeordnet sind.

20 5. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass miteinander korrespondierende Anschlüsse benachbarter Glieder, die in Strecklage und/oder Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung zusammenwirken, jeweils an den Deckelelementen (5a, 5b) der benachbarten Glieder angeordnet sind.

30 6. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag

(19) als ein von Bereich des Deckelelementes ausgebildet ist, der in gestreckter Anordnung der Leitungsführungseinrichtung auf das benachbarte Glied (2) vorsteht und in Anschlagstellung in eine mit einem Anschlag versehene Ausnehmung eines Deckelelementes und/oder einer Seitenwand des benachbarten Gliedes eingreift.

7. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an den Seitenwänden (4) und/oder Deckelelementen (5) zumindest einiger Glieder Laschen (47) einstückig angeformt sind, die ausgehend von einer ersten Position in eine zweite Position überführbar sind, in der sie mit einem Teilbereich eines benachbarten Gliedes überlappen.

8. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einigen Deckelelementen (5) der Glieder jeweils zumindest ein vorstehender Bereich (17) angeformt ist, der mit zumindest einem der jeweils benachbarten Glieder in gestreckter und/oder Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung überlappende Bereiche (15, 17) ausbildet und dass an den überlappenden Bereichen der jeweils benachbarten Glieder in Anschlagstellung wirkende Anschlagelemente (19, 22) angeordnet sind.

9. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einigen Deckelelementen (5) beidseitig in Richtung auf beide benachbarten Glieder vorstehende Bereiche (15) angeformt sind, die jeweils mit dem Deckelement der benachbarten Glieder oder mit von den benachbarten Deckelelementen in Richtung auf das jeweilige Glied vorstehenden Bereichen (17) überlappen.

10. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis

9, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag als ein von dem jeweils überlappenden Bereich quer zur Längsrichtung der Leitungsführungseinrichtung vorstehender Zapfen (22) ausgeführt ist, und dass der jeweils korrespondierende Anschlag eine den Zapfen aufnehmende Ausnehmung (23) aufweist, in welche der Zapfen (22) über zum mindest einen Teil oder die vollständige Verschwenkbewegung benachbarter Glieder zueinander aufgenommen ist.

10 11. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Strecklage der Leitungsführungseinrichtung (1) die Seitenwände (4) jeweils benachbarter Glieder mit ihren aufeinander zuweisenden Stirnseiten (12) zum mindest über einen Teil der Höhe oder über die gesamte Höhe derselben voneinander beabstandet sind.

15 12. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Bodenteil (3) und/oder der Seitenwand (4) zum mindest eines oder beider der jeweils benachbarten Glieder ein auf das benachbarte Glied vorstehender Vorsprung (101) vorgesehen ist, der mit einem gegenüberliegenden Bereich (103) des benachbarten Gliedes in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung anlegbar ist.

20 13. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an den Enden der Leitungsführungseinrichtung miteinander korrespondierende Befestigungselemente (25, 25a, 25b) einstückig angeformt sind, mittels derer die Leitungsführungseinrichtung mit einer baugleichen Leitungsführungseinrichtung unter Verlängerung derselben zusammensetzbar ist.

30 35 14. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Ende derselben

zumindest ein Befestigungselement und an mehreren oder sämtlichen Gliedern (2) der Leitungsführungseinrichtung dazu korrespondierende Befestigungselemente vorgesehen sind, die zumindest nach Ablängung der Leitungsführungs-
5 einrichtung miteinander verbindbar sind.

15. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einigen Gliedern zwischen gegenüberliegenden Seitenwänden des Gliedes zumindest ein Trennsteg (30a) als Innenraumaufteilung vorgesehen ist, der einstückig mit dem Bodenteil (3) verbunden ist.
10

16. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckelemente (5) der Leitungsführungseinrichtung derart ausgebildet sind, dass diese auch in Krümmungslage der Leitungsführungseinrichtung eine geschlossene Oberseite der Leitungsführungseinrichtung bereitstellen.
15

20. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige Deckelemente (5) der Glieder in zumindest eines oder beide benachbarte Glieder eingreifen und mit einem Bereich (15) zwischen benachbarten Seitenwänden des jeweils benachbarten Gliedes angeordnet und dass der zwischen den Seitenwänden (4) angeordnete Bereich eine Breite aufweist, die im wesentlichen dem Abstand der Seitenwände (4) entspricht.
30

35. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsführungseinrichtung über im wesentlichen die Länge des mehrere Glieder miteinander verbindenden Bodenteils oder über einen Abstand in Leitungsführungsrichtung zwischen zwei benachbarten geerdeten oder mit einer Er-

dungseinrichtung versehenen Gliedern, die vorzugsweise über ein durchgehendes Bodenteil miteinander verbunden sind, oder über die gesamte Länge der Leitungsführungseinrichtung einen elektrischen Widerstand R von ca. 20.000 Ohm oder weniger aufweist.

10 19. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
15 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsführungseinrichtung über im wesentlichen die Länge
des mehrere Glieder miteinander verbinden durchgehendes Bodenteils oder über einen Abstand in Leitungsführungs-
längsrichtung zwischen zwei benachbarten geerdeten oder mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern, die vor-
zugsweise über ein durchgehendes Bodenteil miteinander verbunden sind, oder über die gesamte Länge der Leitungsführungs-
einrichtung einen elektrischen Oberflächenwiderstand R_s oder einen End-zu-End-Widerstand R_e oder einen Punkt-zu-Punkt-Widerstand R_p von $\leq 1 \times 10^{10}$ Ohm aufweist.

20 20. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
19, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsführungseinrichtung über im wesentlichen die Länge des mehrere Glieder miteinander verbinden durchgehendes Bodenteils oder über einen Abstand in Leitungsführungs-
längsrichtung zwischen zwei benachbarten geerdeten oder mit einer Erdungseinrichtung versehenen Gliedern, die vor-
zugsweise über ein durchgehendes Bodenteil miteinander verbunden sind, oder über die gesamte Länge der Leitungsführungs-
einrichtung einen elektrischen Widerstand von $R_g \leq 1 \times 10^{12}$ Ohm zu einem mit der Leitungsführungseinrichtung verbundenen EPA-Erdungspunkt oder einer mit der Leitungsführungseinrichtung verbundenen EPA-Erdungseinrichtung aufweist.

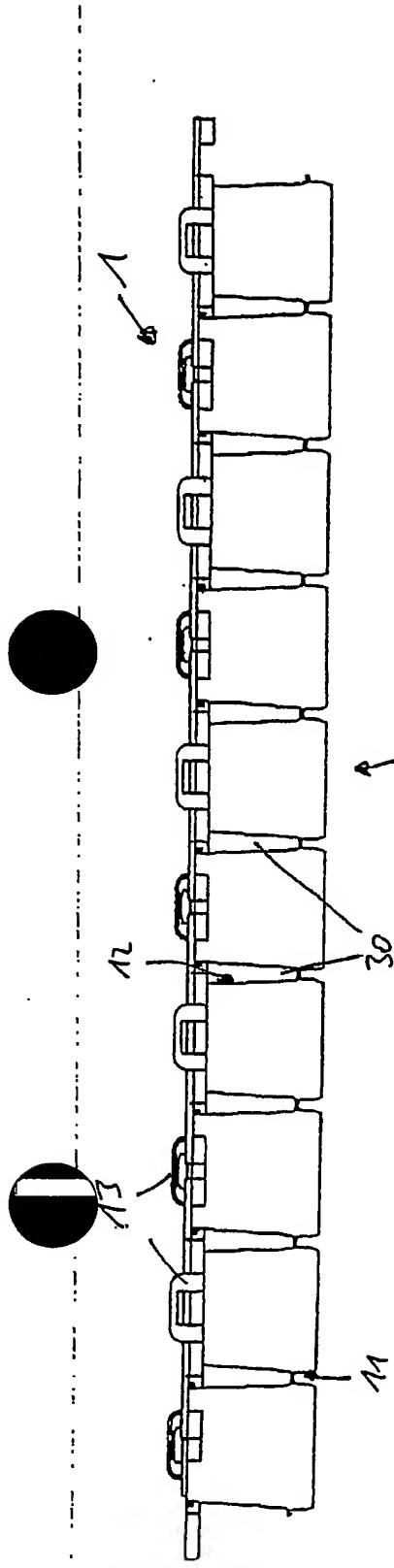


Fig. 1a

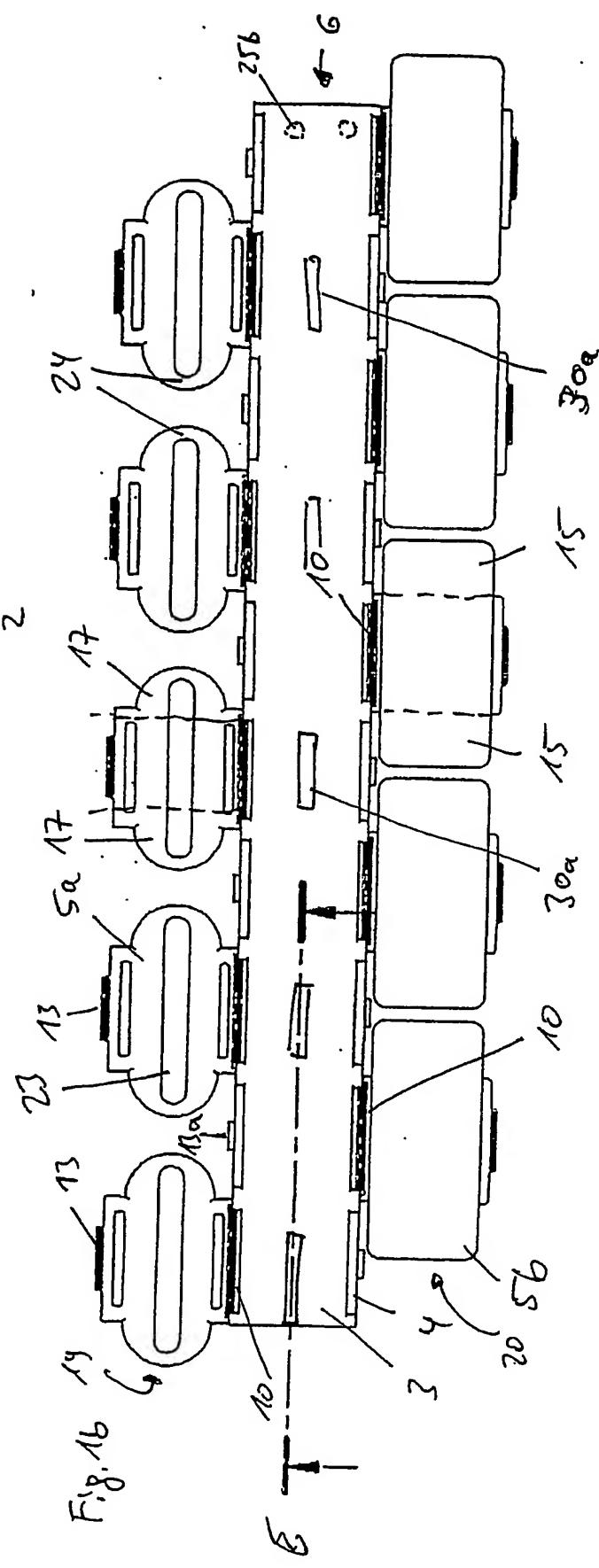


Fig. 16

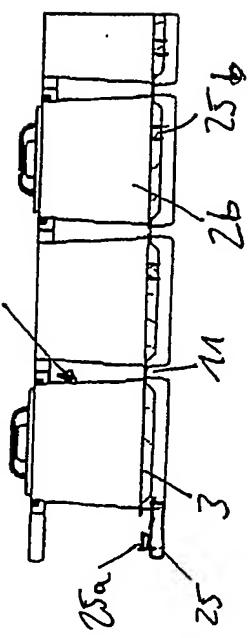
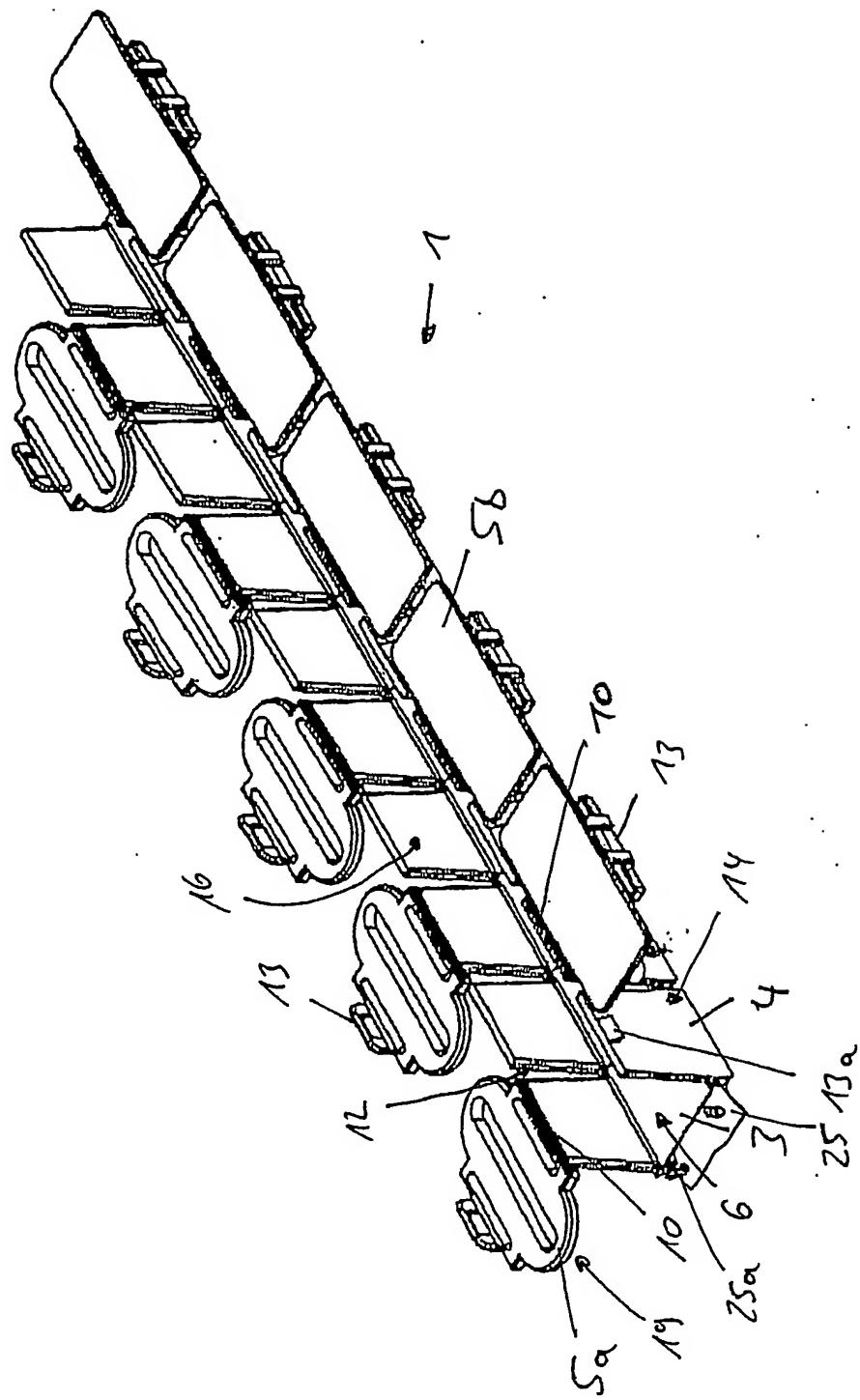


Fig. 1c

Fig. 2



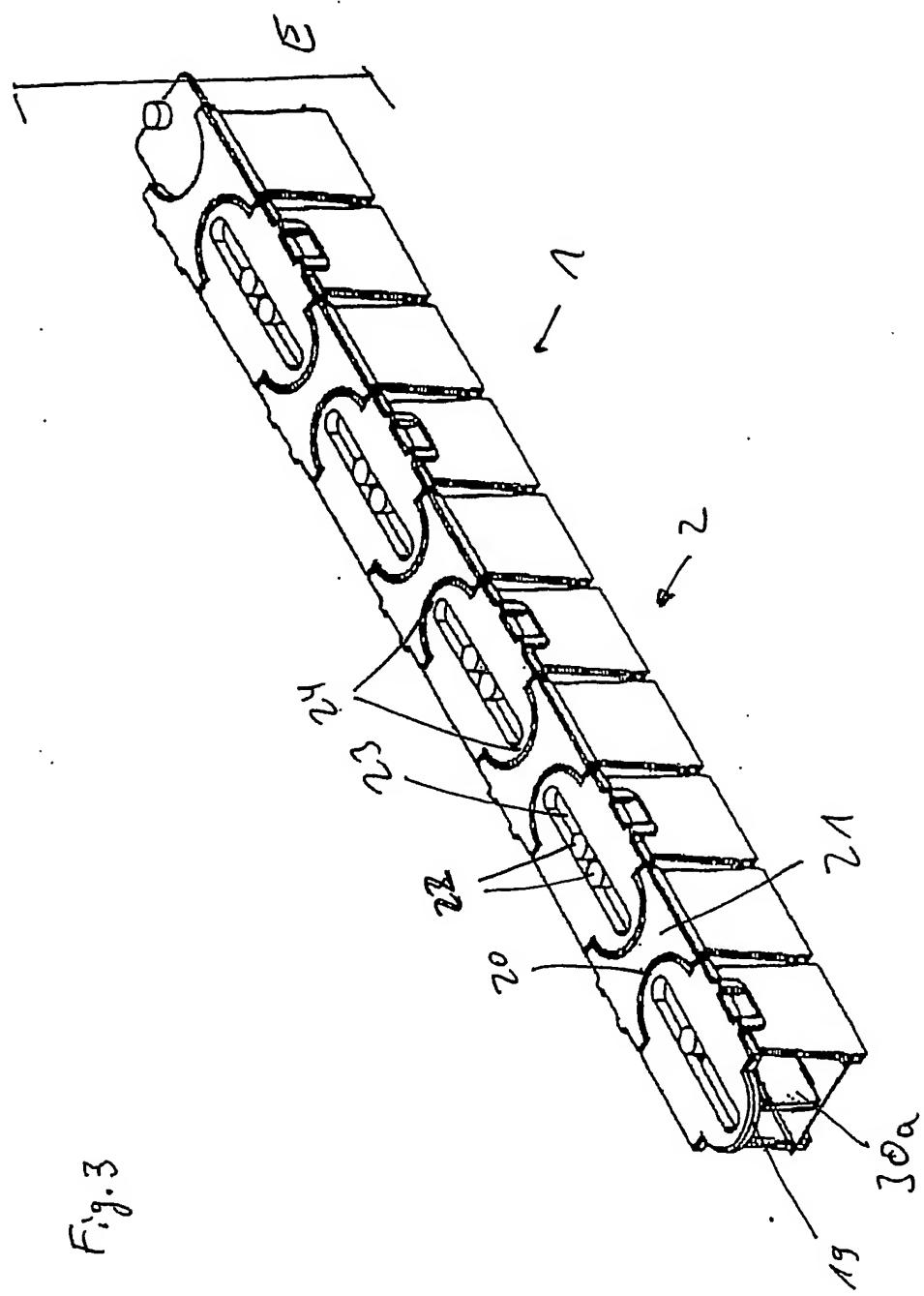


Fig. 3

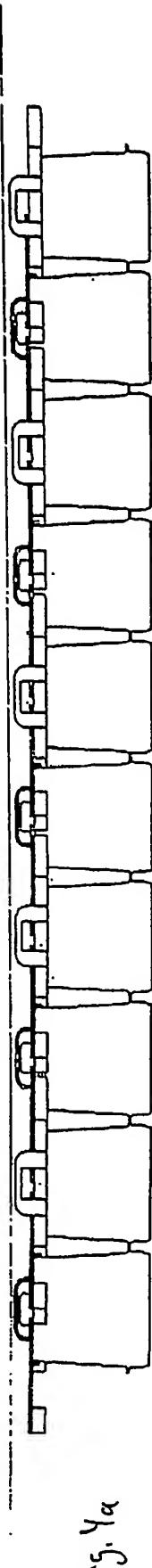


Fig. 4a

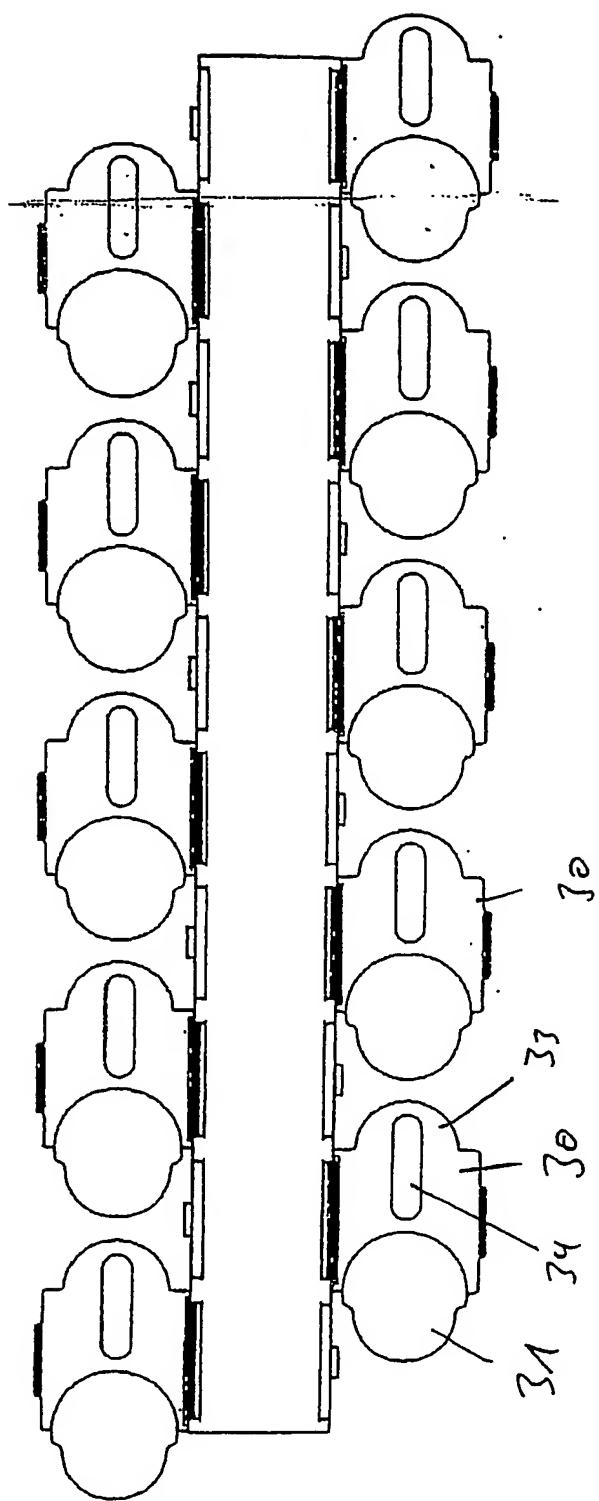


Fig. 4b

31 34 33 30

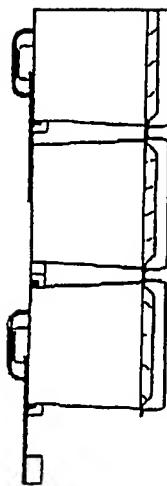


Fig. 4c

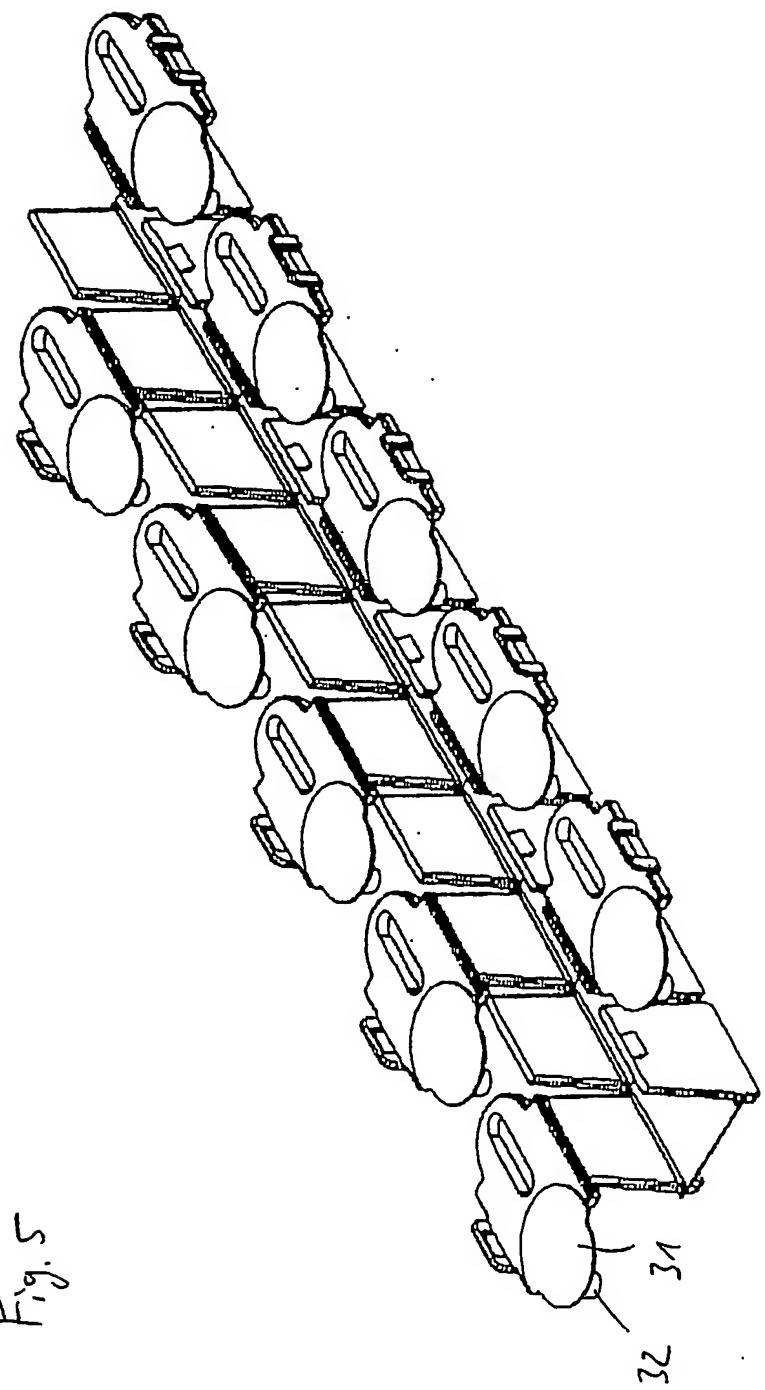


Fig. 5

32 31

Fig. 6.

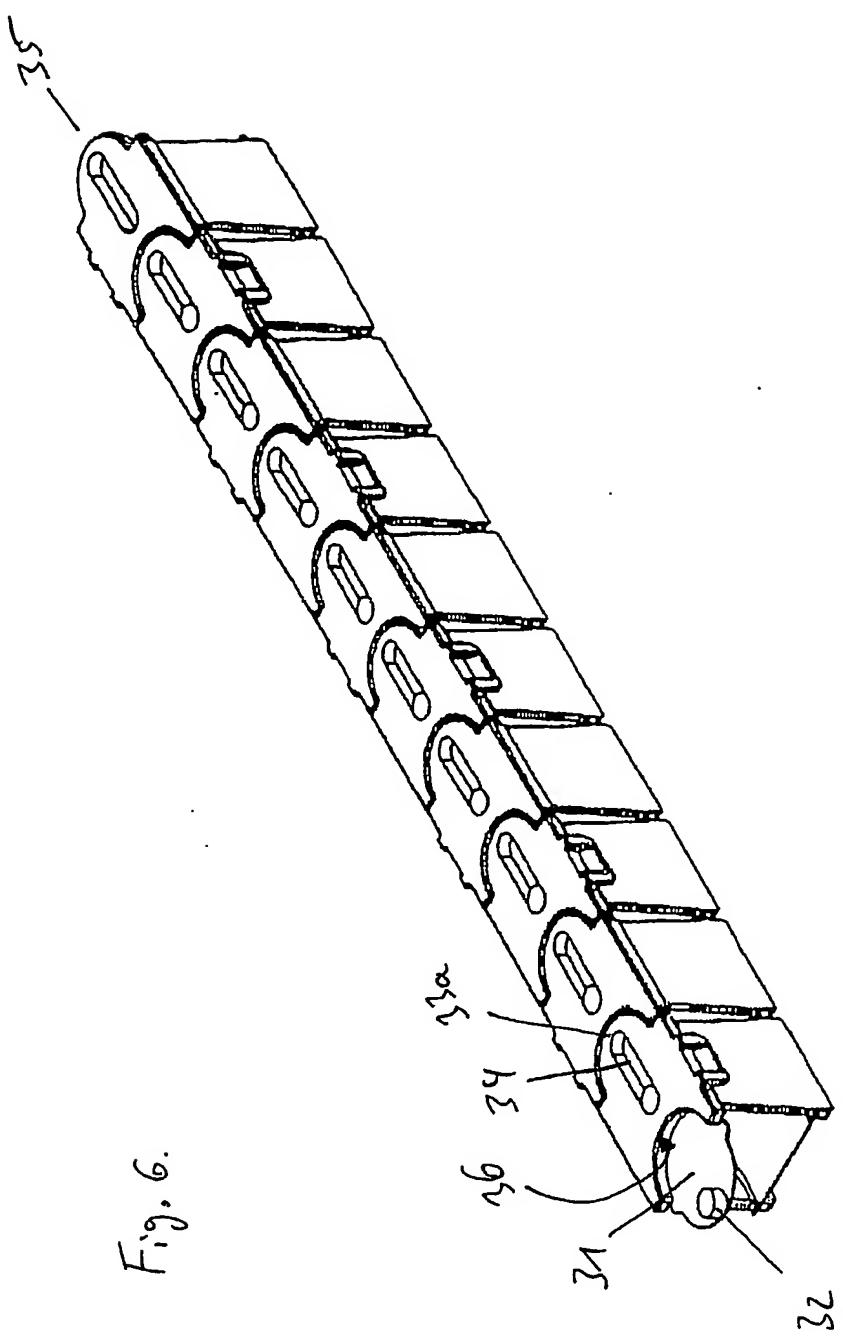
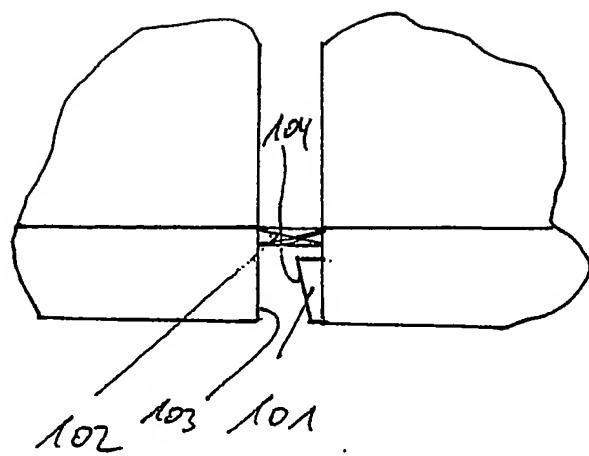
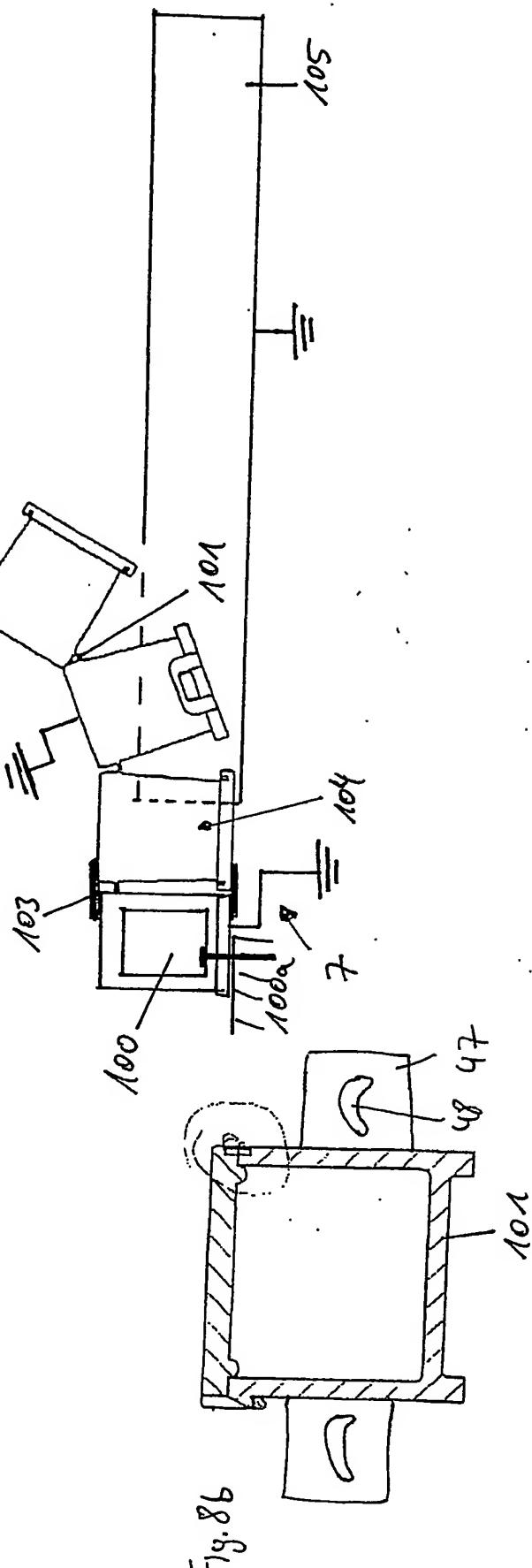
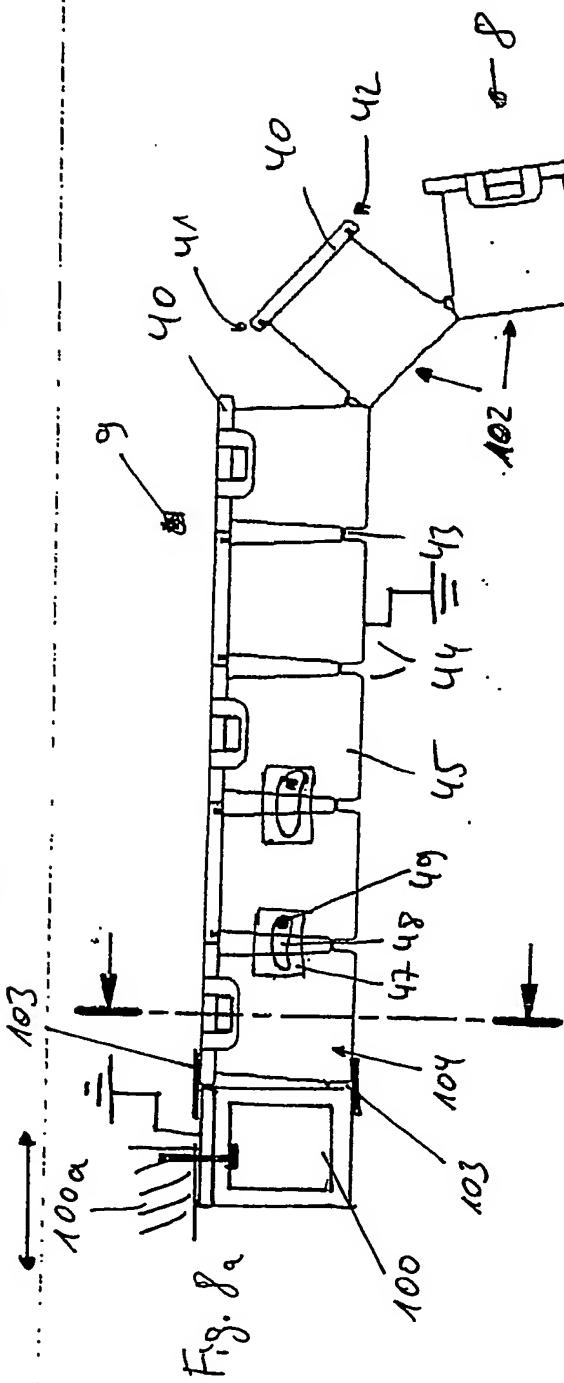


Fig. 7





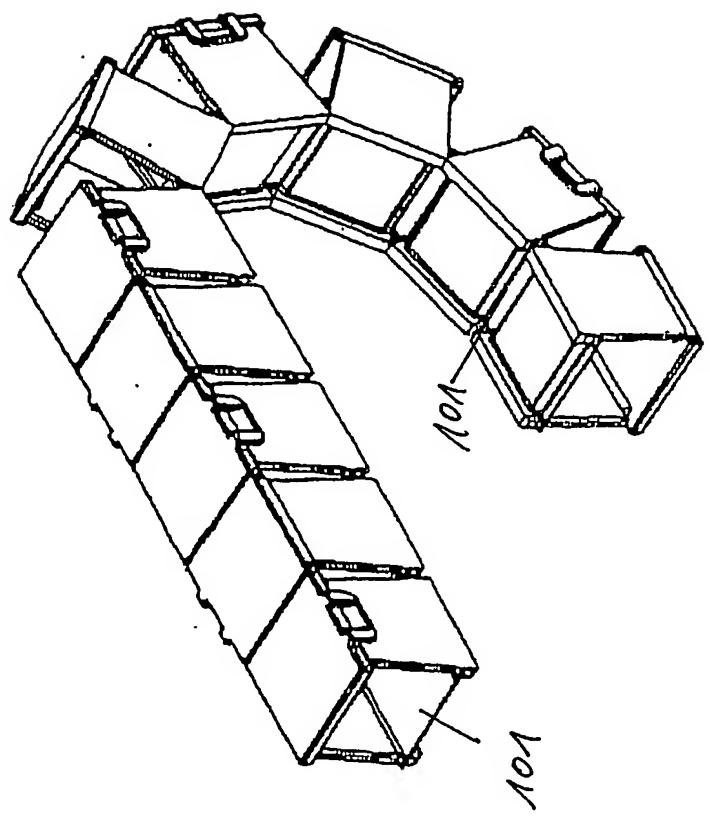


Fig. 8c

Fig. 9a

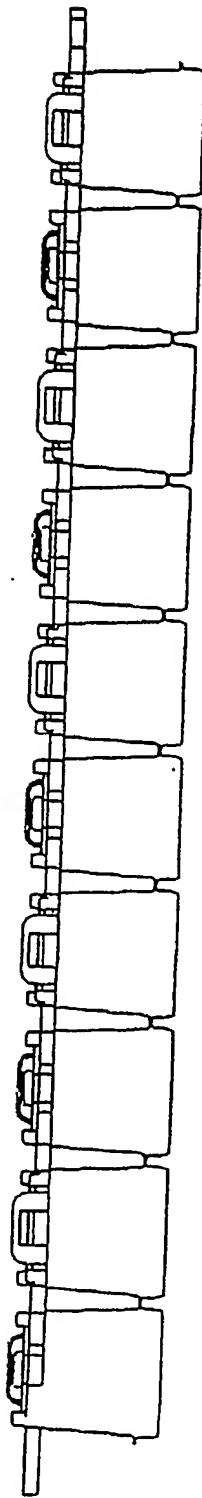


Fig. 9b

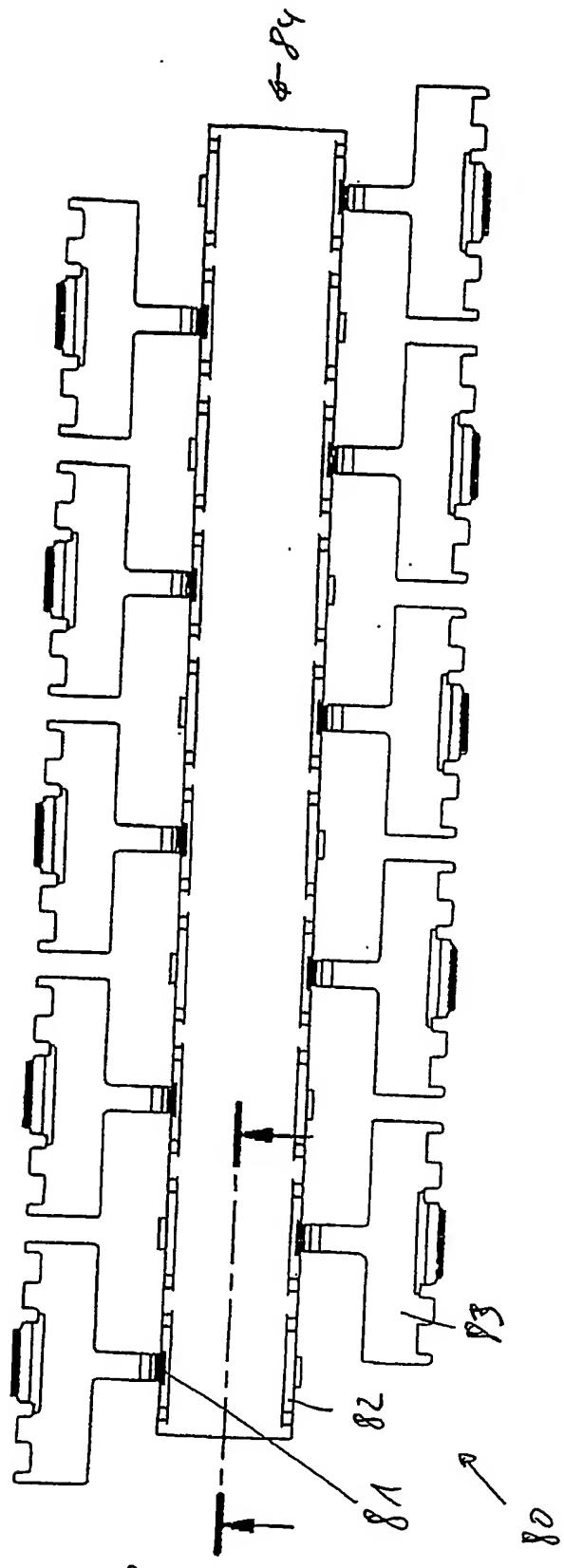


Fig. 9c

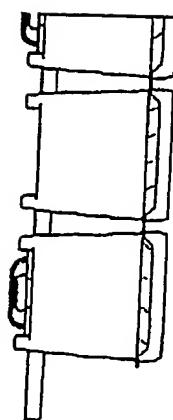


Fig. 10

